Tedm
779

K. e. 13.

3 F 87 aa

Der
künstliche und harmonische
Glockengiesser.

Ein
für Gelehrte angenehmes
und für
geistliche Stifter und Clöster
sehr nützliches Werk.

Herausgegeben
von
Herrn ROUJOUX
Pfarrern zu Fismes.

Aus dem Französischen übersetzt.

Augsburg,
Verlegts Elias Tobias Lotter.
1766.

1966.1756

Stadtbibliothek
Augsburg

Vorrede.

Indem ich hier eine Abhandlung von dem Glockengiessen liefere, so werde ich davon so reden müssen, wie es die Reglen der Harmonie, deren die Glocken fähig sind, erfordern.

Wenn bey denen grossen Lichtern, welche über unsern Häuptern stehen, wenn bey denen irrdischen Gegenständen die von unendlicher Mannigfaltigkeit sind und die in unsre Sinne fallen, neben dieser vortreflichen Ordnung und Pracht, die uns das hohe und erhabene Wesen, welches dieselbe regieret, käntlich und offenbar machet, auch die allergenaueste

Harmonie zu finden ist; wenn bey dem moralischen und politischen Gegenstande die gegenseitige Uebereinstimmung wesentlich ist; wenn das thierische Geschlecht seinen Vortheil und Vollkommenheit nur von dem übereinstimmenden Verhältnis seiner Glieder, seiner Empfindungen, seiner natürlichen Neigungen gegen einander erhält, kurz: wenn, vermittelst der Harmonie alles gut, und ohne dieselbe alles bös ist, so kan man in Wahrheit sagen, daß wo keine Harmonie ist, auch keine Künste seyen. Wenn man nun von dem allgemeinen auf das besondere schliessen will, so ist das Glockengiessen eine Kunst: eben dahero aber muß man auch eine bestimmte Ordnung und Harmonie dabey anwenden und gebrauchen, wenn der Erfolg davon gut seyn solle.

Wir erinnern also gleich anfangs, daß eine Glocke an und für sich alleine, wenn

sie gut gegossen heissen solle, mit ihr selbst zusammen stimmen und die ganze musicalische Octav in sich enthalten müsse, sonsten kan man nicht sagen, daß sie ohne Fehler sey. Diejenige welche einen tiefen Ton hat, wenn man sie als ein gestimmtes Instrument betrachtet, muß von Terzen zu Terzen hinauf steigen und diese sechs Terzen ut, mi, sol, si, re, fa, la, ut hören lassen. Man nennet diese Uebereinstimmung die einfache harmonische Progreßion, weil dieses eine Glocke ist, die nur in ihren acht Theilen der Töne gestimmet ist.

Es ist dieses aber noch nicht alles: denn wenn diese Uebereinstimmung, von welcher wir allererst geredet haben, sich nicht zusammen reimet mit dem Ton der andern Glocken, welche zugleich geläutet werden, so wird solches einen sehr grossen Uebellaut verursachen.

Da man ihre Nebenglocken, als eben so viel von ihr verschiedene Theile, ansehen kan, so müssen die sieben Töne re, mi, fa, sol, la, si, ut, welche sie in sich fasset, sich bey ihr vereinigen mit diesen sieben Glocken re, mi, fa, sol, la, si, ut, welche auf dieselbe folgen. Und diese Zusammenstimmung, welche überall statt findet, ist eine andere harmonische Progreßion, welche man die relative nennet.

Auf diese Grundsätze nun ist diese kleine Abhandlung von dem Glockengiessen gebauet, welche ich hier einem geneigten Leser vor Augen lege. In den drey ersten Capiteln findet man die harmonischen Proportionen, in den drey folgenden die Art und Weise, die Grössenmaase durch die Rechnung, im siebenden aber durch die Anwendung selbst zu machen. Das achte Capitel lehret das Gewicht der Glocken zu finden, das neunte handelt von dem Formbrett (Echantillon) und von

andern

andern geringeren Sachen. Das zehende und eilfte aber zeigen, wie man dieses Formbrett und die Formen, ingleichen die Reverberier-Oefen machen solle.

Da ich selbst den P. Mersenne gebraucht habe, so werden geschickte Künstler nicht übel thun, wenn sie ihn gleichfalls zu der Hand nehmen; indessen wenn sie diese Abhandlung gelesen haben, so werden sie finden, daß dieser grosse Harmoniste noch nicht alles gesagt hat. Ja, ich kan mit Grund behaupten, daß sie hier solche Vorstellungen, Erklärungen, Beweise und Tabellen finden werden, dergleichen vor mir noch niemand angegeben hat. Es ist dieses die Frucht meiner Bemühungen, worinnen ich ein Vergnügen gesuchet habe. Ich will von dem Herrn de Pluches nichts gedenken, denn dieser hat das Werk des P. Mersenne nur abgeschrieben, so weit als es ihm gut dünkte, das wesentliche aber hat er dagegen gar weggelassen.

Man wird oft mit den Glocken entweder aus Unwissenheit oder aus Boßheit der Glockengiesser betrogen: und es ist daher sehr gut, wenn man selbst von ihrer Arbeit etwas verstehet, wenn man sie nöthig hat. Es ist also diese Abhandlung nicht nur den Glockengiessern selbst nützlich und nothwendig, sondern es können dieselbe auch alle Ordensgeistliche, Pfarrer und solche Personen, welche die Aufsicht über geistliche Gebäude haben, mit Vortheil gebrauchen.

Das erste Capitel.

Tabelle
der
harmonischen Proportionen
für zwey
aufeinander folgende Octaven
mit ihren halben Tönen.

Da ich mich vor ungefähr einem Monat bey guten Freunden auf dem Lande aufhielte, so kamen wir in unserer Unterredung und Gespräche auch auf die Glockengieser und ihre Kunst, wovon sie ein Geheimnis machen, die aber ihnen selbst öfters eben so wenig als andern bekannt ist. Man erzählte mir, bey dieser Gelegenheit, das Unglück eines Pfarrers in unsrer Nachbarschaft, welcher, weil er es auf seine eigene Gefahr übernommen hat,

drey grosse Glocken für seine Pfarre giessen zu lassen, bey nahe um alle das Seinige gekommen ist, durch die Unwissenheit und Betrügereyen des Giessers sowohl, als durch die Unwissenheit der Richter in dieser Sache, welche wider den Pfarrer das Urtheil fällten. Man gabe mir zu verstehen, daß dieses in der That eine Arbeit wäre, die zu dem gemeinen Besten diente, wenn man diese Kunst verständlich und deutlich beschriebe und hiedurch den Nutzen der geistlichen Stifter, Klöster und Fabricken selbst beförderte. Ich versprache damals so gleich diese Arbeit zu übernehmen und nun erfülle ich durch diese Abhandlung mein Versprechen.

Ich will denen, die ihre Kunst recht verstehen, gerne Gerechtigkeit widerfahren lassen, daß sie in ihrer Sache gewiß sind: aber wie viele giebt es nicht, die nichts besser wissen, als wie sie Fehler begehen sollen, welche den Anfang damit machen, daß sie viel versprechen, hernach fortfahren auf die schlechteste Weise und den Beschluß endlich damit machen, daß sie euch um alle das eurige bringen. Der Grund und das wesentliche ihrer Kunst bestehet in den Proportionen, welche man die harmonische Proportionen nennet, von welchen sich der Künstler niemals im geringsten entfernen und die er niemals aus den Augen setzen darf, wovon aber die handwerksmäßige Giesser nicht den geringsten Begrif haben. Daher kommet es, daß man von ihnen fast allezeit angeführet wird und sein Geld unnützer Weise verlieret.

Um

Um einem so großen Mißbrauch zuvorzukommen, will ich bey dieser ganzen Abhandlung die folgende Tabellen zum Grunde legen. Die Erklärung und Anwendung, welche ich davon machen werde, werden sodann alle mögliche Erläuterung verschaffen.

Tabelle der harmonischen Proportionen für zwey aufeinander folgende Octaven, mit den halben Tönen.

Ein jeder Accord steht in einem Verhältniß wie 1. zu 1.

Einfache Octav.

Die Secunde maior verhält sich wie	9. zu 8.
Die Secunde minor verhält sich wie	10. zu 9.
oder wie	16. zu 15.
Die Terz maior verhält sich wie -	5. zu 4.
Die Terz minor verhält sich wie -	6. zu 5.
Die Quart verhält sich wie - -	4. zu 3.
Die Quint verhält sich wie - -	3. zu 2.
Die Sexte maior verhält sich wie -	5. zu 3.
Die Sexte minor verhält sich wie -	8. zu 5.
Die Septem maior verhält sich wie	15. zu 8.
Die Septem minor verhält sich wie	9. zu 5.
Die Octav verhält sich wie -	2. zu 1.

Doppelte Octav.

Die None maior verhält sich wie -	9. zu 4.
Die None minor verhält sich wie	32. zu 15.
oder wie	20. zu 9.
Die Decem maior verhält sich wie	5. zu 2.

Die

Die Decem minor wie	12.	zu	5.
Die Undecem verhält sich wie	8.	zu	3.
Die Duodecem wie	3.	zu	1.
Die Tredecem maior verhält sich wie	10.	zu	3.
Die Tredecem minor wie	16.	zu	5.
Die Quatuordecem maior wie	15.	zu	4.
Die Quatuordecem minor wie	18.	zu	5.
Die doppelte Octav verhält sich wie	4.	zu	1.

Nach dieser Tabelle muß nun ein jeder Glockengiesser seine Arbeit anfangen und einrichten. Sie muß gleichsam immer sein Gesichtspunkt seyn, und daraus kan er nicht nur die Regeln, wenn ich so sagen darf, der Zierlichkeit und des guten Geschmackes, sondern auch desjenigen, was richtig und nothwendig heisset, erlernen und sehen. Ja man kan behaupten, daß man ohne dieselbe weder Accorde, noch Harmonie, weder Gewicht, noch Dicke und Diameter finden werde, oder es müßte nur durch ein blosses Ungefähr geschehen. Es ist dahero dieselbe der Grund von allem.

Villeicht werden sie, mein Herr! sehr begierig seyn, dann ich kenne ihren fähigen Verstand und feinen Geschmack allzuwohl, als daß ich glauben sollte, daß sie sich mit leeren Worten, ohne den Verstand derselben gehörig einzusehen, begnügten; ja, ich weiß es, daß sie begierig genug seyn werden, von mir die Ursache und den Grund dieser Tabelle zu erfahren, und warum man, zum Exempel, die Quint in ein Verhältnis wie 3. zu 2. und die Octav wie 2. zu 1. setzt.

Die

Dieses genauer zu verstehen, belieben sie sich nur ein Instrument mit einer Saite zu verfertigen, welches nur eine Leiste von Holz und ungefähr dreyzehen oder vierzehen Schuhe lang seyn darf, die sie aber in 3600. gleiche Theile, jeden etwan eine halbe Linie groß, eintheilen müssen. Auf dieser Leiste von Holz ziehet man eine Darmsaite, oder eine Saite von Messing, gerade über die 3600 Abtheilungen auf, diese wird über zwey, an den äußersten Enden dieser Abgetheilten Linie fest gemachten Stegen, mittelmäßig angespannet: dabey man aber noch einen dritten Steg haben muß, den man unter der Saite auf eine jede Zahl der 3600. Abtheilungen fort schieben kan. Ausser diesem muß man noch eine andere Saite haben, von eben dieser Materie, Länge und Dicke, und die auch auf gleiche Weise aufgezogen ist, aber den dritten Steg nicht hat. Diese wird, so wie sie ist, angeschlagen, da man unterdessen die erste bald zu der Rechten, bald zu der Linken des fortruckenden Steges anschläget.

Wenn das Instrument also eingerichtet und aufgezogen ist, so schiebet den Steg unter der ersten Saite auf die Zahl 1800. welches die Mitte davon ist: schlaget zur Rechten und zur Linken des Steges an, und da der Theil der Saite zu der Rechten 1800. Theile ausmachet, wie der Theil der Saite zu der Linken, so wird der eine Theil mit dem andern vollkommen zusammen stimmen, und hier haben sie also die Ursache des Verhältnisses wie 1. zu 1.

Jetzt aber kommt es darauf an, daß wir uns eine Regel machen, um davon einen Grund anzugeben, warum die harmonische Proportionen so beschaffen seyn müssen, wie sie die Tabelle angiebt. Diese Regel bestehet nun darinnen, daß die Gleichheit vollkommen seyn muß, in Absicht auf die Proportional-Differenzen, welche sich zwischen der andern Saite, die allezeit den tiefen Ton behält, und zwischen den Theilen der erstern Saite, welche den hohen Ton von sich hören lassen, auf einer Seite, und auf der andern zwischen den harmonischen Proportionen der Tabelle befinden. Wenn man also die erstere Saite auf beyden Seiten des Steges anschlägt, so werden diese beyde Seiten, wovon eine jede aus 1800. Theilen bestehet das hohe ut, die andere Saite, welche, wie wir gesagt haben aus 3600. bestehet das tiefe ut, als die Octav des hohen ut angeben. Dieses wird also das Verhältnis, wie 2. zu 1. oder, wenn wir es anders ausdrücken wollen, es werden 2. Saiten von 1800. Abtheilungen gegen eine von 3600. seyn.

Wenn man hierauf den Steg auf Nro. 2400. schiebet und auf der Seite von 2400. anschlägt, sodann aber auch die leere Saite klingen lässet, so wird man eine richtige Quint, und zu gleicher Zeit das Verhältnis wie 3. zu 2. bekommen. Der Beweiß davon ist dieser. Die Quint ist gegen den tiefen Ton, was 2400. gegen 3600. ist. Nun ist aber zwischen 2400. und 3600. eine Proportional-Differenz von 1200. Diese 1200. sind dreymal in 3600. enthalten, und zweymal in

2400.

2400. welches einen Unterscheid ausmacht wie drey gegen zwey. Dahero ist die Quint mit dem tiefen Ton in einem Verhältnis wie 3. zu 2.

Rücket hernach den Steg weiter auf Nro. 2700. schlaget diesen Theil der Saite an und zu gleicher Zeit die Saite mit dem tiefen Ton; so werdet ihr die Quart bekommen und den Grund von 4. zu 3. Dann der Unterscheid, welcher sich zwischen 3600. und 2700. zeiget, muß sich gleichfalls zwischen dem tiefen Ton und seiner Quart finden lassen. Nun bestehet dieser Unterscheid in 900. Theilen, welche viermal in 3600. und dreymal in 2700. enthalten: also muß der Unterscheid des tiefen Tons zu der Quart sich verhalten wie 4. zu 3.

Die Terz maior wird ihren Platz bey Nro. 2880. finden und ihre Proportional-Differenz, bis zu 3600. besteht aus 720. Theilen. Diese Summe findet sich fünfmal in 3600. und viermal in 2880. Dahero ist die Proportional-Differenz des tiefen Tons zu der Terz maior, wie 5. zu 4.

Wenn man den Steg auf Nro. 3000. schiebt, so wird solches die Terz minor geben: und so wie sich 3600. zu 3000. verhalten, so wird sich auch die ganze Saite zu der Terz verhalten. Nun ist aber der Unterscheid, der in 600. bestehet, sechsmal in 3600. und fünfmal in 3000. enthalten. Das harmonische Verhältnis, welches wir wissen wollen, ist also wie 6. zu 5.

Da

Da diese kleine Arbeit gewisser maßen meine eigene Erfindung ist und man mir vorwerfen könnte, daß ich einen Eingrif in die Rechte der Tonkünstler gethan habe; so werde ich es mit Vergnügen sehen, wenn einige von ihnen sich entschliessen sollten, ihr Urtheil darüber zu fällen oder es genauer zu untersuchen.

Das zweyte Capitel.

Fortsetzung der Tabelle der harmonischen Proportionen.

Die Secunden, Sexten und große Septem sowohl als kleine werden nun die Erklärung der harmonischen Tabelle, welche ich angefangen habe, vollständiger machen können.

Die Secunde maior findet man unter dem Steg bey Nro. 3200. der leere oder übrige Platz welcher zwischen 3600. und 3200. ist, macht und giebt die Proportional-Differenz dieser zwey Summen an: und eben dieses ist auch der Unterscheid, welcher sich zwischen der ganz leeren Saite und dieser Secunde maior zeiget. Dann 400. ist neunmal in 3600. und achtmal in 3200. begriffen; also muß das Verhältnis der Secunde major nothwendig seyn, wie 9. zu 8.

Die

Die Secunde minor ist bey Nro. 3240. Von 3240. bis zu 3600. ist ein Unterscheid von 360. Und diese Zahl 360. findet sich zehenmal in der ganzen Saite, welche 3600. Theile hat, und neunmal in dem grösseren Theil der Saite, oder in der Zahl 3240. Es ist dahero das Verhältnis der Secunde minor wie 10. zu 9.

Was die Sexten und Septem betrift, so kan man den Grund ihrer Verhältnisse nicht in ganzen Zahlen finden, sondern es giebt dabey Bruchzahlen. Man muß also in Ansehung dieser Bruchzahlen auf folgende Weise zu Werk gehen.

Die Sexte major ist bey Nro. 2160. auf welche man den Steg schiebet. Bis zu 3600. ist ein Unterscheid von 1440. Weil aber diese Zahl 1440. nur zweymal in 3600. mit einem Ueberrest von 720. sich befindet und nur einmal in der Zahl 2160. mit einem gleichen Ueberrest von 720. und ausser diesem, das Verhältnis wie 2. zu 1. das gesuchte Verhältnis nicht seyn kan, indem es schon das Verhältnis ist, welches man für die Octav gefunden hat; so muß man mit diesem Ueberrest 720. eben so umgehen, als ob es eine ganze Zahl wäre. Man muß also sagen: die Zahl 720. ist in 3600. fünfmal, und in 2160. dreymal enthalten. Dabey lässet man es hernach bewenden und schliesset, daß das gefundene Verhältnis wie 5. zu 3. sey.

Wenn man die Sexte minor hören will, so rücket man den Steg auf Nro. 2250. diese Zahl

lässet bis auf 3600. noch 1350. Theile übrig. Nun ist aber die Zahl 1350. nur einmal in 2250. mit einem Ueberrest von 900. und zweymal in 3600. mit einem gleichen Ueberrest enthalten. Das Verhältnis aber wie 2. zu 1. kan nur der Octav zukommen, wie wir allererst gesagt haben. Man muß also diesen Ueberrest widerum ansehen als eine ganze Zahl, und sagen: 900. ist in 3600. viermal ohne Ueberrest, und in 2250. zweymal mit einem Ueberrest von 450. Weil aber kein Ueberrest bleiben darf, der nicht diesen beyden Summen 3600. und 2250. gemein ist, so muß man noch einmal anfangen und auf die angezeigte Art mit diesem einzelnen Ueberrest 450 zu Werke gehen. Da nun diese Zahl 450. in 3600. gerade achtmal, und in 2250. auch gerade 5. mal enthalten ist, ohne daß etwas übrig bliebe; so kan man daraus schliessen, daß diese letzte Probe richtig ist und daß das Verhältnis der Sexte minor, welches man gesuchet, wie 8. zu 5. sey.

Die Septem major wird klingen, wenn man den Steg auf Nro. 1920. fortschiebet. Bey dieser handelt man eben so, wie bey der Sexte major. Zwischen 1920. und 3600. ist ein Raum, welcher 1680. Theile begreifet. Diese Zahl 1680. ist nur zweymal mit einem Ueberrest von 240. in 3600. und einmal in 1920. mit einem gleichen Ueberrest, enthalten. Man nimmt also diesen Ueberrest 240. wieder vor die Hand und siehet, wie oft derselbe in 3600. und in 1920. enthalten ist, worauf man finden wird, daß er fünfzehen-

mal

mal in jener Zahl, und achtmal in dieser stecket. Und das ist hernach auch der Grund, warum die Septem major in einem solchen Verhältnis angegeben worden wie 15. zu 8.

Endlich kommen wir noch zu der Septem minor. Diese höret man bey Nro. 2000. und es ist also noch ein Raum übrig von 1600. Theilen. Diese Zahl ist nun in 2000 nur einmal, mit einem Ueberrest von 400. befindlich. In der Zahl 3600. ist 1600. zweymal enthalten, mit einem gleichen Ueberrest, der 400. ausmacht. Da nun das Verhältnis wie 2. zu 1. nur für die Octav gehöret; so muß man mit dem Ueberrest 400. welcher eine Zahl ist, die sowohl für 3600. als für 2000. gemein ist, eben so umgehen, wie wir vorher angezeigt haben und sehen, wie oft 400. in 3600. und in 2000. enthalten sey. In jenem ist es neunmal und in diesem fünfmal. Daraus schliesset man nun, daß das Verhältnis wie 9. zu 5. richtig sey. Alles dieses gehöret nur für die erste Octav und ist als ein Beweisgrund, der in der Tabelle angegebenen harmonischen Proportionen, anzusehen.

Das dritte Capitel.

Worinnen der Grund von der vorhergehenden Tabelle der harmonischen Proportionen angegeben wird.

Ich habe versprochen, einen zweyten Entwurf zu machen, um den Grund der Tabelle von den harmonischen Proportionen deutlich zu machen, und ich will nun zeigen, worinnen er bestehe.

Wenn man zu einer richtigen Einsicht dieser Sache kommen will, so muß man den Unterscheid der Schwingungen, wodurch die Luft angestossen wird, genau zu beobachten suchen. Dann der Wohllaut und Uebellaut entsteht nur aus der Vermehrung, oder Verminderung dieser Schwingungen.

Der einförmige Klang.

So lange man zweyen Tönen, von welchen, wie ich voraus setzen und annehmen will, ein jeder acht Schwingungen macht, nichts zusetzet und nichts hinweg nimmt, so ist es eine ausgemachte Sache, das sie immer einerley Gleichheit erhalten, einander nichts nachgeben und dasjenige herfürbringen werden, was man den einförmigen Klang nennet (unisson.)

Die Octav.

Wenn man hingegen dem einen von diesen einförmigen Tönen eine zweyte Schwingung beybringt und zusetzet, während, daß der andere unverändert seinen Ton behält, so wird man zwey Schwingungen gegen eine, und also das Verhältnis wie 2. zu 1. bekommen. Zwey Schwingungen für das hohe ut und eine für das tiefe ut.

Die Quint.

Wenn man diese zwey Schwingungen der Octav mit einer dritten vermehret; so bekommt man für die Quint drey Schwingungen, anstatt zweyer: weil die Quint aus zwey Bewegungen zusammen gesetzt ist, wegen der fünf Töne, indem durch die eine die Luft zweymal, und durch die andere dreymal angestossen wird. Daher kommt es auch, daß eine Saite, welche man dergestallt abtheilet, daß zu der rechten drey, zu der Linken Hand aber zwey Theile sich befinden, nothwendig die Quint angeben muß, weil derjenige Theil der Saite, welcher drey Theile in sich fasset und ausmachet, zwey Schwingungen, der andere aber, welcher nur zwey Theile hat, drey Schwingungen machen wird, indem sich die Anzahl der Schwingungen gegeneinander verhält wie die Länge der Saiten.

Die Quart.

Diese bestehet in der Vermischung zweyer Töne, die sich untereinander wie 4. zu 3. verhalten.

Dann indem die hohe Quart vier Schwingungen macht, so machet die tiefe Quart in eben der Zeit nur drey dergleichen. Daher muß die gröste Glocke von der tiefen Quart um den dritten Theil höher und weiter seyn, als die andere.

Die Terzen.

Diese ergeben sich wie die andere Zusammenstimmungen durch zweyerley Bewegungen. Bey der grossen hohen Terz sind 5. und bey der tiefen Terz 4. Schwingungen: bey der kleinen hohen Terz finden sich 6. und bey der tiefen Terz 5. Schwingungen.

So wie man nun durch Vermehrung aller dieser verschiedenen Schwingungen von einem Ton zu dem andern hinaufgestiegen ist; so kan man wieder von einem zu dem andern, bis zu dem allerersten Ton herabgehen, wenn man die Schwingungen vermindert.

Die Secunden.

Wenn man so wie wir voraus gesetzet haben, annimmt, daß bey zwey einförmigen Tönen, und zwar bey jedem insonderheit, acht Schwingungen vorgehen, und man setzet einem von diesen beyden eine neue Schwingung zu, so bekommt man denjenigen Ton, welchen man die große Secund nennet und die sich wie 8. zu 9. verhält: setzet man aber noch eine zweyte Schwingung zu, so hat man den halben Ton, oder die kleine Secund, welche wie 10. zu 9. ist. Wenn man aber nach dieser Vermehrung wieder abziehet und eine

Ein-

Einheit von 10. und von 9. hinwegnimmt, so wird aus dem halben Ton wieder der vorige.

Die kleine Sext.

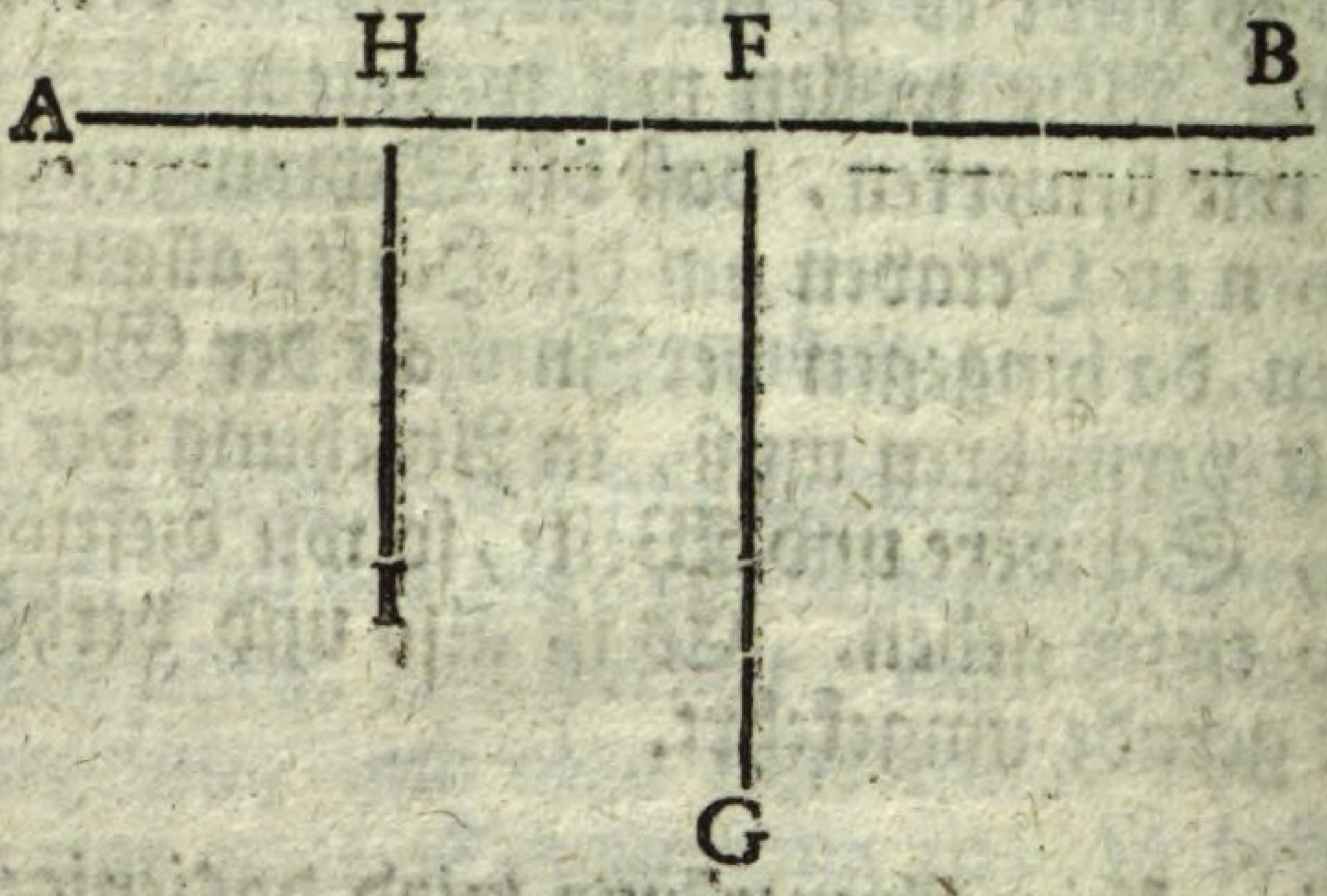
Auch diese entsteht aus drey Schwingungen, welche, wenn man sie denen 5. Schwingungen der Quint noch zusetzet, acht ausmachen und zu gleicher Zeit das Verhältnis wie 8. zu 5. angeben.

Die doppelten Octaven.

Hiebey darf man nur die größere Zahl der vorhergehenden Octaven von Ton zu Ton verdoppeln, und solches wiederholen, so oft man will. Die größere Zahl des tiefen ut in der ersten Octav, ist 2. wenn dieses doppelt genommen wird, so giebt es 4. für das tiefe ut der andern Octav. Wir wollen mit wenigem alles sagen, wenn wir bemerken, daß die Schwingungen von Octaven zu Octaven um die Hälfte allgemach abnehmen, da hingegen der Innhalt der Glocken sich doppelt vermehren muß, in Ansehung der Dicke, Höhe, Schwere und Weite, so wie dieselben eine Octav tiefer gehen. Es ist also und verhält sich damit gerade umgekehrt.

Eine kleine Anmerkung wird dasjenige, was ich bishero gesagt habe, deutlicher machen können, und diese bestehet darinnen: Erstlich, daß der Ton einer Saite, oder eines andern Cörpers, alle übrige Töne, sie mögen seyn, welche sie wollen, in sich fasse, wegen der verschiedenen

Schwingungen, welche ein jeder Punkt oder Theil dieser Saite macht, und die sich mit einer sehr ungleichen Geschwindigkeit beweget. Zweytens: daß die Theile der Saite sich um so viel geschwinder bewegen, je näher sie der Mitte kommen. Drittens endlich, daß sich die Schwingungen, welche eben diese Theile machen, zu denen verschiedenen Längen von einerley Saite gerade umgekehrt verhalten. Zum Exempel: wenn man eine Saite an den Punkten A B und F feste macht, und sie anfänglich nach ihrer ganzen Länge A B bey dem Punkte G anziehet, so wird sie nur einmal gegen den Punkt F zurückegehen. Wenn man sie aber in der Mitte bey F fest machet und sie sodann bey dem Punkt I anziehet, so wird sie zweymal gegen den Punkt H sich hinbewegen.



Es wird also die Hälfte dieser Saite noch einmal so viele Schwingungen machen, als die ganze, und die Anzahl derselben wird sich vermehren, so wie die Längen selbst abnehmen. Daher müssen auch die Schwingungen der Glocken sich vermehren, so wie die Dicke und die Durchmesser

messer derselben sich vermindern, und also nach einem umgekehrten Verhåltniße.

Wir wollen aber nun die blosse Theorie bey Seite setzen und uns der Praxis etwas mehr nähern.

Das vierte Capitel.

Die Maaße, die Dicke des Randes der Glocken zu bestimmen.

Wir kommen nun zu einer andern Art der Harmonie und nåhern uns mehr der praktischen Theorie. Ich mußte anfånglich diesen Haupt-Theil etwas deutlicher erklåren und auseinander wickeln, damit man das Folgende leichter und besser verstehen kǒnnte. Bey den übrigen Künsten, dergleichen die Bau- Malerey- und Bildhauer-Kunst rc. sind, ist der Geschmack sehr verschieden, und ein jeder Künstler kan in seiner Art vortreflich seyn und Liebhaber finden, die einen Geschmack an seinen Arbeiten haben: ja man ist wohl gar geneigt, ihnen einige Fehler zu gute zu halten, wenn sie nur sonsten der Schönheit der Ausführung nicht im Wege stehen. Hingegen bey dieser Kunst, wo das geringste Stück sehr wesentlich ist, besonders was die Harmonie betrift, kan das Ohr nichts, ja nicht einmal ein Comma oder den zehenden Theil eines Tons, nachgeben. Vorjetzt aber müssen

wir von andern Sachen reden, nemlich von den Maaßen der Dicke, der Schwere und des Durchschnittes, weil man nach diesem alle Glocken, sowohl in Ansehung ihrer Höhe, Weite und Dicke, welche sie haben sollen, bestimmet und auch den Aufwand, welchen man nach Maßgebung ihres Gewichtes und ihrer Schwere machen will, fest setzen kan. Wir wollen also bey der Dicke ihres Randes anfangen, welche bestimmt werden kan vermittelst eines solchen Maaßes (diapason) „ durch welches der Rand und die Dicke so rich„ tig gemacht werden können, wie der P. Mer„ senne sagt, als man es wünschen kan, so daß „ die Glockengiesser, ohne es auf ein Ohngefähr „ ankommen zu lassen, alle Glocken, welche sie „ giessen wollen, zu einer so vollkommenen Zu„ sammenstimmung bringen können, als sie selbst „ verlangen.„ Dieser grosse Harmoniste des vorigen Jahrhunderts, hat eben so, wie sie, angenommen und vorausgesetzet, daß die kleineste Glocke auf sieben Linien in der Dicke, nur fünf und zwanzig Pfund schwer seyn müsse, und nach diesem hat er das Maaß zu den Glocken, von 25. bis zu 22276. Pfunden berechnet, welches wir weiter unten beyfügen werden. Da ich mich aber erinnere, in seinen Schriften gelesen zu haben, daß man sich lieber seine Vorschriften, welche er angibt und seine Handgriffe, als seine Zeichnungen und Muster, bey welchen man für die Richtigkeit nicht gut stehen kan, zu Nutzen machen solle; so muß ich auch hier allerdings anzeigen, daß das Kupfer, welches ich ihm nachstechen lassen, nicht vollkommen richtig ist, und ich dasselbe auch um

um keiner andern Ursache willen vorlege, als damit der Glockengiesser die Art und Weise daraus sehen könne, wie er andere dergleichen nach eigenem Belieben verfertigen könne, vermittelst der Anweisung, welche ich ihm geben will und wobey ich mich auf die harmonische Tabelle berufen werde. Ich werde aber dabey nur die kleineste Entfernungen, woraus sie bestehet, gebrauchen und von dem hohen ut anfangen und bis zu dem tiefen ut fortgehen, indem die kleineste Entfernungen allezeit für die stärkeste Glocken gehören. Dieses nun voraus gesetzt, so folget nothwendig, daß die grosse Secunde oder das si bemol, wenn es von dem hohen ut herab kommt, um den achten Theil am Rande dicker seyn muß, als dieses ut, und die kleine Secunde oder das ordentliche si um den neunten Theil. Die grosse Terz, von dem hohen ut herab, wird um den vierten Theil an seinem Rande dicker seyn müssen als das ut, die kleine Terz um den fünften Theil, die Quart um ein Drittheil, die Quint um die Hälfte, die grosse Sext oder das mi bemol um zwey Drittheile, die kleine Sext oder das ordentliche mi um drey Fünftheile, die grosse Septem um sieben Achttheile, die kleine Septem oder das re um vier Fünftheile an dem Rande dicker, als das hohe ut und endlich das tiefe ut wird noch einmal so dick seyn müssen.

Erstes

Erstes Maaß.

Das hohe ut von 7. Linien oder 84. Secunden.

Da das ordentliche und gemeine si um ein Neuntheil dicker ist als das hohe ut, welches 7. Linien dick seyn muß am Rande, dem Verhältnis, welches wie 10. zu 9. ist, zu folge, und da der neunte Theil von 7. Linien oder von 84. Secunden ein wenig mehr als 9. S. ist (dann wir rechnen 12. Secunden auf eine Linie und zehen Terzen auf eine Secunde) so muß der angezeigte Rand des B si ein wenig mehr als 7. Linien und 9. Secunden haben, da hingegen der Rand des A ut nur 7. Linien hat in der Dicke.

Das la oder die kleine Terz betreffend, so verhält sich seine harmonische Proportion wie 6. zu 5. daher muß es 7. Linien und noch ein Fünftheil von 7. Linien oder von 84. Secunden darüber halten, welches 17. S. oder eine Linie und 5. S. beträgt: diese zu den sieben Linien gerechnet, werden 8. L. 5. S. für das C la geben. Wir wollen in dem Folgenden die Linien nur durch ein L, die Secunden durch ein S, und die Terzen durch ein T, neben der Zahl bemerken.

Das sol, welches die Quart ist, und dessen Verhältnis wir wie 4. zu 3. angegeben haben, muß 7. Linien und ein Drittheil von 7. L. haben, welches 28. S. oder 2. L. 4. S. beträgt. Seine Dicke wird also 9. L. und 4. S. betragen zu dem D sol.

Die

Die Dicke des fa, welches die Quint im herabsteigen ist, wird in A fa 10. L. 6. S. seyn, weil es sich wie 3. zu 2. verhält und also um die Hälfte dicker seyn muß, als das hohe ut.

Der Rand der kleinen Sext, oder des gemeinen mi, muß in dem Verhältnis wie 8. zu 5. stehen: das ist drey Fünftheile von 7. L. oder 84. S., welches 51. S. oder 4. L. 3. S. beträgt, müssen zu den 7. Linien gezählet werden, daß also 11. L. 3. S. für den Rand des B mi gehören.

Die kleine Septem in C re verhält sich wie 9. zu 5. und muß daher 4. Fünftheile mehr als das hohe ut haben. Nun machen vier Fünftheile von 84. S., 68. S. oder 5. L. 8. S. aus, welche mit 7. L. zusammen gezählet 12. L. 8. S. geben.

Das tiefe ut wird doppelt so dick seyn müssen, als das hohe ut, und also 14. L. betragen, seinem Verhältnis zu folge, welches wie 2. zu 1. ist.

Wann nun auch gleich das Maaß des P. Mersenne alle Richtigkeit hätte, welche man von dem Kupferstecher fordern könnte, so würde es mir dennoch kein vollkommenes Genüge thun, weil es das Abfallen von einem Ton zu dem andern, um ein Glockenspiel in dem grösseren (majeur) Ton zu machen, nicht angibt und die Zusammenstimmung in dem b mol auch kein Nebenwerk wäre. Wir sehen uns also aus diesem Grunde genöthiget, diese Lücke auszufüllen und es vollständig zu machen.

Es wird also das si bemol am Rand 7. L. nnd 10. bis 11. S. dick seyn müssen.

Das

Das la bemol oder harte sol wird am Rand 8. L. und drey Viertheile oder 9. S. haben müssen.

Das mi bemol oder die grosse Sext, welche sich wie 5. zu 3. verhält, erfordert zwey Drittheile von 84. S. mehr zu der Dicke seines Randes. Diese zwey Drittheile machen 56. S. oder 4. L. 8. S. welche zu 7. L. gezählet, 11. L. und 8. S. betragen.

Das re bemol oder harte ut stehet in einem Verhältnis wie 15. zu 8. seine Dicke muß also 13. L. 1. S. seyn. Der achte Theil von 84. S. ist 10. Dieses Achttheil siebenmal genommen, macht 70. S. oder 5. L. 10. S. Es bleibt aber noch ein Bruch von $\frac{4}{8}$. übrig. Da nun eine Secunde 10. Terzen hat, so dividire ich diese 10. Terzen mit 8., der Quotient ist 1., welche ich mit 4. multipliciere, so kommt 4. heraus. Hernach multipliciere ich 4. mit 7., so habe ich 28. zur letzten Grösse. 28. Terzen machen 2. S. 8. T. oder bey nahe 3. S. Folglich machen 7. L. und 5. L. 10. S. nebst noch 3. S. eigentlich 13. L. 1. S. aus.

Anmerk. 1. Da die Division fast in allen Theilen dieses Werks vorkommen wird, so wollen wir, wenn es nicht wohl anders seyn kan, die nächste Zahl zum Quotienten annehmen, damit wir die kleine Brüche vermeiden mögen.

2. Was die Maase betrift, so wird der Künstler wohl thun, wenn er dieselbe auf ein gutes Pergament aufträgt, ohne doch das Gewicht und die

Schwe-

Schwere seiner Glocken darneben zu setzen, denn diese kan er in denen folgenden Tabellen finden, welche ich angeben werde, und man redet hier eigentlich nur von denen Dicken.

3. Da das kleine si und das kleine mi, an und vor sich ein wenig hart sind, so kan man, wenn man nur verlanget, daß die Octav, die von einem Ton zu dem andern steiget, aus acht Glocken bestehen solle, die Zusammenstimmung ihrer Töne zuwege bringen, wenn man nur das geringste von der Dicke zwischen dem kleinen und zwischen dem grossen si, und eben so auch bey dem mi zugibt. Diese zwey Töne werden dadurch etwas besser herausgebracht werden und der Harmonie wird im geringsten kein Abbruch geschehen.

4. Wenn es aber aus dem be mol gehen solle, wo die Octav aus zwölf Glocken bestehen muß, so ist es höchst nothwendig, daß alles in seiner natürlichen Dicke bleibe.

re	8931.Pf.	hohes ut	12800.Pf.	si	15553.Pf.	la	22276.Pf.
la	2784.Pf.	sol	3994.Pf.	fa	5440.Pf.	mi	6553.Pf.
mi	819.Pf.	re	1116.Pf.	tiefes ut	1600.Pf.	si	1941.Pf.
si	242.Pf.	la	345.Pf.	sol	474.Pf.	fa	680.Pf.
fa	84.Pf.	mi	102.Pf.	re	145.Pf.	tiefes ut	200.Pf.
hohes ut	25.Pf.	si	30.Pf.	la	43.Pf.	sol	59.Pf.

Das

Das fünfte Capitel.

Von dem andern Maaß der Dicke des Randes der Glocken.

Das hohe ut von 8. Linien oder 96. Secunden.

Die erste Octav.

Das gemeine si, oder die kleine Secund, im herabsteigen von dem hohen ut, verhält sich wie 10. zu 9. der harmonischen Tabelle zu folge. Der neunte Theil von 96. S. ist 10. S. welche man noch dazu setzen muß. Es bleiben aber noch 6. S. übrig, welche, wenn man sie in Terzen verwandelt, eine halbe Secunde ausmachen. Also 8. L. + 10. S. ½ = 8. L. 10. S. ½

Anmerkung. Das Zeichen + ist das Zeichen des Addirens und will so viel sagen als mehr (plus) das andere Zeichen = bedeutet, was heraus kommt oder das *Facit*, und das Zeichen X zeiget die *Multiplication* mit der darauf folgenden Zahl an. Ich werde mich im folgenden dieser drey Zeichen häufig bedienen, um mich kürzer zu fassen und die verdrüßliche Wiederholungen zu vermeiden.

Das si bemol oder die große Secund verhält sich wie 9. zu 8. Folglich darf man nur noch den achten Theil von dem hohen ut dazu setzen, so bekommt man 9. L. für diesen Ton.

Das

Das la oder die kleine Terz steht im Verhältnis, wie 6. zu 5. Der fünfte Theil von 8. L. ist erstlich 1. L. es bleiben aber noch 3. L. oder 36. S. übrig, von welchen wieder der fünfte Theil 7. S. ausmacht, mithin gehören hier 9. L. + 7. S. zu meiner Dicke.

Das sol ※ oder die große Terz, ist wie 5. zu 4. und ich muß ihm also ein viertheil mehr geben, als dem hohen ut, oder 2. L., und die Dicke wird dahero 10. L. seyn müssen.

Das gemeine sol, oder die Quart, verhält sich wie 4. zu 3. und erfordert also in der Dicke um ein Drittheil mehr als die erste Glocke. Das Drittheil von 6. L. macht 2. L. das Drittheil aber von 2. L. oder von 24. S. die noch übrig bleiben, macht 8. S. Ihr Rand muß also 10. L. 8. S. oder zwey Drittheile von einer Linie haben.

Das fa oder die Quint ist wie 3. zu 2. Der Rand dieser Glocke ist also um die Hälfte dicker, als die erste, und muß 12. L. haben.

Das gemeine mi, oder die kleine Sext, verhält sich wie 8. zu 5. die Glocke, welche diesen Ton also haben solle, braucht 57. S. oder 4. L. 9. S. mehr, weil die dem fünften Theil am nächsten kommende Zahl 19. ist, welche mit 3. multipliciert 57. S. giebt. Folglich 8. L. + 4. L. + 9. S. = 12. L. 9. S. oder drey Viertheile einer Linie.

Das mi bemol, oder die große Sext, ist wie 5. zu 3. die Glocke von diesem Ton muß also

C zu

zu ihrer Dicke das Drittheil von 96. S. zweymal genommen, haben. Zwey Drittheile von 96. S. aber machen 64. S. oder 5. L. 4. S. Folglich 8. L. + 5. L. + 4. S. = 13. L. 4. S. oder ein Drittheil einer Linie.

Das re, oder die kleine Septem, verhält sich wie 9. zu 5. Die dem Fünftheile von 96. S. am nächsten kommende Zahl ist 19. und diese 19. viermal genommen machen 76. S. oder 6. L. 4. S. folglich wird die Dicke seyn 8. L. + 6. L. + 4. S. = 14. L. 4. S.

Die große Septem oder das ut ✻ ist im Verhältnis, wie 15. zu 8. der achte Theil von 8. L. ist 1. L., welche siebenmal genommen 7. L. ausmacht, das ist 8. L. + 7. L. = 15. L.

Das tiefe ut, oder die Octav, ist doppelt so dicke, als das hohe ut und also 16. L.

Die zweyte Octav.

Ich habe schon in dem dritten Capitel erinnert, daß man, um die doppelten Octaven zu finden, nur die grösten Zahlen verdoppeln müsse, indem man allmählig von dem hohen ut, zu dem tiefen ut hinab steiget, und zwar so, wie sie in der Tabelle des ersten Capitels angezeiget sind, weil von einer Octav zu der andern alles doppelt ist, sowohl in Ansehung der Tone, als in Ansehung der Dicken. Es ist dieses ein Handgrif, dessen wir uns bedienen wollen; damit wir aber auch zugleich die Richtigkeit dieser Sache zeigen, so wollen wir die doppelte Octav berechnen, welche in der harmonischen Tabelle darauf folget.

Das

Das gemeine si, oder die kleine Novem, verhält sich wie 32. zu 15. oder auch wie 20. zu 9. Wir wollen das letztere Verhältnis zu unsrer Rechnung vor uns nehmen. Die Differenz zwischen 9. und 20. ist 11. Diese Differenz, sowohl als alle die andere, welche in denen Proportionen weiter unten vorkommen werden, dienen zu der Multiplication. Um nun die Dicke dieser Glocke zu finden, frage ich, wie oft ist 9. in 96. S.? Es ist zehenmal darinnen enthalten, und bleiben noch 6. S. übrig, welche ich im Sinne behalte: hernach multipliciere ich 10. S. mit 11. welches die Differenz zwischen 9. und 20. ist. Das Facit ist 110. S. welche, wenn man sie mit 12. dividieret, um Linien daraus zu machen, 9. L. geben, wo noch 2. S. übrig bleiben, welche ich auch, wie die sechs andere Secunden, beyseit lege. Dieses macht also 9. L. 8. S. welche mit den 8. L. des hohen ut zusammen gezählet 17. L. 8. S. geben, welches die doppelte Zahl des kleinen si in der ersten Octav ist.

Das si bemol ist wie 9. zu 4. Das Viertheil von 8. L. macht 2. L., welches fünfmal genommen, weil die Differenz zwischen 9. und 4. 5. beträgt, 10. L. ausmachet. Zählt man nun die 8. L. des hohen ut dazu, so bekommt man zu der Dicke 18. L., welche gerade die doppelte Zahl betragen von dem si bemol der ersten Octav.

Das la, oder die kleine Decem, verhält sich wie 12. zu 7. folglich ist die Differenz 7. Der fünfte Theil von 8. L. ist 1. L., mit einem Rest

von 3. L. oder 36. S. wovon wieder der fünfte Theil 7. S. beträgt. Wenn dieses alles nun mit 7. multiplicieret wird, so macht es 19. L. 2. S., welches wider die doppelte Dicke ist von seiner hohen Octav.

Das sol ✱, oder die große Decem, ist wie 5. zu 2. die Differenz also ist 3. mithin wird ihre Dicke dreymal 4. L. als die Hälfte von 8. L. folglich 12. L. betragen, welche mit den 8. L. des hohen ut zusammengezählet, gerade 20. L. ausmachen, welches wieder doppelt so viel beträgt, als die hohe Octav.

Das gemeine sol verhält sich wie 8. zu 3. Die Differenz ist 5. folglich braucht man zu seiner Dicke fünfmal das Drittheil von 8. L. das ist 13. L. 4. S. welche mit den 8. L. des hohen ut 21. L. 4. S., als die doppelte Dicke seiner Octav betragen.

Das fa, oder die Duodecem, ist wie 3. zu 1. Die Differenz 2. wird zweymal 8. L. betragen, welche mit den 8. L. des hohen ut 24. L. ausmachen, welches abermal die doppelte Dicke des hohen fa ist.

Das gemeine mi, oder die kleine Tredecem verhält sich wie 16. zu 5. Die Differenz zwischen diesen beyden Zahlen ist 11. Nun ist das Fünftheil von 8. L. 1. L. mit einem Ueberrest von 3. L. oder 36. S. wovon das Fünftheil 7. S. wieder beträgt und wobey noch 1. S. übrig bleibet, die ich besonders merke. Wenn nun alles mit 11. multiplicieret wird, so macht es 17. L.

5. S.

5. S. + 1. S. welche ich hier eingebracht habe. Die Dicke welche ich meiner Glocke gebe, wird also 17. L. 6. S. + 8. L. des hohen ut, oder kurz 25. L. und eine halbe ausmachen.

Das mi bemol, oder die große Tredecem, ist wie 10. zu 3. Die Differenz 7. zeigt mir daß ich zu den 8. L. des hohen ut sibenmal das Drittheil dieses ut zusetzen müsse. Nun ist das Drittheil von 6. L., 2. L., und das Drittheil von 2. L., ist 8. S. Dieses mit 7. multiplicirt, macht 18. L. 8. S. aus, welche, wenn sie mit den 8. L. des hohen ut zusammen gerechnet werden, mir die verlangte und gesuchte Dicke geben, nämlich 26. L. 8. S., welches die doppelte Dicke der Octav ist.

Das gemeine re, oder die Kleine Quatuordecem verhält sich wie 18. zu 5. Die Differenz, mit welcher ich hernach multipliciere, ist 13. Das Fünftheil von 8. L. ist 1. L. und bleiben noch 3. L. oder 36. S. übrig, wovon aber das Fünftheil wieder 7. S. beträgt, mit einem Ueberrest von 1. S. die ich im Sinn behalte. Wird nun dieses alles mit 13. multiplicieret, so bekomme ich 20. L. 7. S. + 1. S. die ich hier einbringe = 20. L. 8. S. Diese mit den 8. L. des hohen ut zusammen genommen, geben mir zu der Dicke 28. L. 8. S., welches wieder doppelt so, viel ist als die Octav.

Das harte ut, oder die große Quatuordecem ist wie 15. zu 4. Die Differenz dieser beyden Zahlen ist 11. womit ich multiplicieren muß. Nun

Stadtbibliothek Augsburg

Nun ist das Viertheil von 8. L., 2. L. welche mit 11. multiplicieret und die 8. L. des hohen ut addieret, die Dicke von 30. L. bestimmen werden.

Das tiefe ut, verhält sich wie 4. zu 1. Die Differenz ist 3. folglich muß man zu dem hohen ut noch dreymal seine Dicke darüber zusetzen, welches 32. L. und also wieder die doppelte Dicke seiner Octav ausmachet.

Das sechste Capitel.

Tabelle von schon berechneten Maaßen.

Auf ein hohes Ut von 9. Linien.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Ut	9		
Si	10		
Si ♭	10	1	5
La	10	9	6
Sol ♯	11	3	
Sol	12		
Fa	13	6	
Mi	14	4	8
Mi ♭	15		
Re	16	2	4
Ut ♯	16	10	5
Tiefes Ut	18		

Doppelte Octav.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Hohes Ut	18		
Si	20		
Si ♭	20	3	
La	21	7	2
Sol ♯	22	6	
Sol	24		
Fa	27		
Mi	28	9	6
Mi ♭	30		
Re	32	4	8
Ut ♯	33	9	
Tiefes Ut	36		

Zu einem hohen Ut von 10. Linien.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Ut	10		
Si	11	1	3
Si♭	11	3	
La	12		
Sol♯	12	6	
Sol	13	4	
Fa	15		
Mi	16		
Mi♭	16	8	
Re	18		
Ut ♯	18	9	
Tiefes Ut	20		

Doppelte Octav.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Hohes Ut	20		
Si	22	2	6
Si♭	22	6	
La	24		
Sol♯	25		
Sol	26	8	
Fa	30		
Mi	32		
Mi♭	33	4	
Re	36		
Ut♯	37	6	
Tiefes Ut	40		

Zu einem hohen Ut von 11. Linien.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Hohes Ut	11		
Si	12	2	6. oder 7.
Si ♭	12	4	5
La	13	2	4
Sol ♯	13	9	
Sol	14	8	
Fa	16	6	
Mi	17	7	2
Mi ♭	18	4	
Re	19	9	6
Ut ♯	20	7	5
Tiefes Ut	22		

Doppelte Octav.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Ut	22		
Si	24	5	4
Si ♭	24	9	
La	26	4	8
Sol ♯	27	6	
Sol	29	4	
Fa	33		
Mi	35	2	4
Mi ♭	36	8	
Re	39	7	2
Ut ♯	41	3	
Ut	44		

Zu einem hohen Ut von 12. Linien.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Hohes Ut	12		
Si	13	4	
Si♭	13	6	
La	14	4	8
Sol♯	15		
Sol	16		
Fa	18		
Mi	19	2	4
Mi♭	20		
Re	21	7	2
Ut♯	22	6	
Tiefes Ut	24		

Doppelte Octav.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Ut	24		
Si	26	8	
Si♭	27		
La	28	9	6
Sol♯	30		
Sol	32		
Fa	36		
Mi	38	4	8
Mi♭	40		
Re	43	2	4
Ut♯	45		
Ut	48		

Zu einem hohen Ut von 13. Linien.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Hohes Ut	13		
Si	14	5	3
Si ♭	14	7	5
La	15	7	2
Sol ♯	16	3	
Sol	17	4	
Fa	19	6	
Mi	20	9	6
Mi ♭	21	8	
Re	23	4	8
Ut ♯	24	4	5
Tiefes Ut	26		

Doppelte Octav.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Hohes Ut	26		
Si	28	10	6
Si ♭	29	3	
La	31	2	4
Sol ♯	32	6	
Sol	34	8	
Fa	39		
Mi	41	7	2
Mi ♭	43	4	6
Re	46	9	6
Ut ♯	48	9	
Ut	52		

Zu einem hohen Ut von 14. Linien.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Hohes Ut	14		
Si	15	6	7
Si ♭	15	9	
La	16	9	6
Sol ♯	17	6	
Sol	18	8	
Fa	21		
Mi	22	4	8
Mi ♭	23	4	
Re	25	2	4
Ut ♯	26	3	
Ut	28		

Doppelte Octav.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen
Hohes Ut	28		
Si	31	1	2
Si ♭	31	6	
La	33	7	2
Sol ♯	35		
Sol	37	4	
Fa	42		
Mi	44	5	4
Mi ♭	46	8	
Re	50	4	8
Ut ♯	52	6	
Ut	56		

Zu einem hohen Ut von 15. Linien.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Hohes Ut	15		
Si	16	8	
Si ♭	16	10	5
La	18		
Sol ♯	18	9	
Sol	20		
Fa	22	6	
Mi	24		
Mi ♭	25		
Re	27		
Ut ♯	28	1	5
Ut	30		

Doppelte Octav.

Glocken.	Linien.	Secunden.
Hohes Ut	30	
Si	33	4
Si ♭	33	9
La	36	
Sol ♯	37	6
Sol	40	
Fa	45	
Mi	48	
Mi ♭	50	
Re	54	
Ut ♯	56	3
Ut	60	

Zu einem hohen Ut von 16. Linien.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Hohes Ut	16	⸗	⸗
Si	17	9	3
Si ♭	18	⸗	⸗
La	19	2	4
Sol ♯	20	⸗	⸗
Sol	21	⸗	⸗
Fa	24	⸗	⸗
Mi	25	7	5
Mi ♭	26	8	⸗
Re	28	10	⸗
Ut ♯	30	⸗	⸗
Ut	32	⸗	⸗

Doppelte Octav.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Hohes Ut	32	⸗	⸗
Si	35	6	6
Si ♭	36	⸗	⸗
La	38	4	8
Sol ♯	40	⸗	⸗
Sol	42	8	⸗
Fa	48	⸗	⸗
Mi	51	3	⸗
Mi ♭	53	4	⸗
Re	57	8	⸗
Ut ♯	60	⸗	⸗
Ut	64	⸗	⸗

Zu einem hohen Ut von 17. Linien.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Ut	17	=	=
Si	18	10	6. oder 7.
Si ♭	19	1	5
La	20	4	8
Sol ♯	21	3	=
Sol	22	8	=
Fa	25	6	=
Mi	27	2	4
Mi ♭	28	4	=
Re	30	7	2
Ut ♯	31	10	5
Tiefes Ut	34	=	=

Doppelte Octav.

Glocken.	Linien.	Secunden.	Terzen.
Hohes Ut	34	=	=
Si	36	11	4
Si ♭	38	3	=
La	40	9	6
Sol ♯	42	6	=
Sol	45	4	=
Fa	51	=	=
Mi	54	4	8
Mi ♭	56	8	=
Re	61	2	4
Ut ♯	63	9	=
Tiefes Ut	68	=	=

Will man nun Glocken haben, die noch grösser sind, so darf man nur dieses letzte ut von 68. Linien nehmen und daraus sein hohes ut machen, so kan man die Rechnung von einer Glocke zu der andern, so weit als man will, fortführen, vermittelst der ersten Seite der harmonischen Tabelle; doch muß man die doppelte Octav hernach weglassen, weil diese zu starck seyn würde.

Was ich bis hieher gesagt habe, schickt sich nur für solche Glocken, welche an ihrem Rand ganze Zolle und Linien ohne Brüche ausmachen und haben. Ich will aber noch eine kurze und leichte Art angeben, wie man alte Glocken, welche an ihrem Rand halbe Linien, Drittheile und Viertheile von Linien haben, umgiessen könne.

Diese Art bestehet darinnen, daß man anfänglich 12. gerade Linien auf die 2. Linien A, B und C D aufrichtet, die gleichweit voneinander abstehen und welche, zusammen genommen, den Rand des hohen ut in seiner Dicke vorstellen.

Um nun hierauf die Dicke der 11. andern Glocken zu finden, so muß man alle diese Perpendicular-Linien auf folgende Art theilen.

1. Man theilet die Linie E 2. in neun gleiche Theile, einen solchen Theil trägt man unten auf die blinde Linie 2. si, mithin werden 10. Theile gegen 9. entstehen, und zu gleicher Zeit das Verhältnis wie 10. zu 9. welches auch das Verhältnis des si oder der kleinen Secund ist.

2. Die

2. Die Linie F 3. wird in 8. gleiche Theile getheilet, einen davon trägt man von dem Punkt 3. auf den Punkt si bemol: dieses giebt hernach 9. Theile gegen 8. und zu gleicher Zeit das Verhältnis wie 9. zu 8. welches der großen Secund zukommet.

3. Die Perpendicular-Linie G 4. theilet man in 5. Theile, wovon wieder ein Theil auf die blinde Linie von dem Punkte 4. zu dem Punkte la, aufgetragen wird. Diese 6. Theile an statt der 5. werden die Dicke und das Verhältnis wie 6. zu 5. angeben, welches sich für die kleine Terz schicket.

4. Die Linie H 5. wenn sie in 4. Theile getheilet und einer von diesen Theilen wieder von dem Punkte 5. bis zu dem sol ※ herabgetragen worden, wird eine Dicke des Randes angeben, welche 5. an statt 4. ausmacht und sich wie 5. zu 4. verhält, so wie es der großen Terz oder dem harten sol zukommt.

5. Die Linie I 6. theilet man in 3. Theile, einen davon trägt man wieder von dem Punkt 6. auf den Punkt sol, dieses giebt 4. Theile an statt 3. dem gemeinen sol, und folglich das Verhältnis wie 4. zu 3. für die Quart.

6. Die Linie K 7. wird in 2. Theile getheilet, wovon wieder ein Theil von dem Punkt 7. in fa herabgetragen wird: mithin wird man 3. an statt 2. haben und folglich auch das Verhältnis wie 3. zu 2. für die Quint.

7. Will man die Dicke des gemeinen mi finden, so theilet man die Linie L 8. in 5. gleiche Theile, oder wenn man es kürzer machen will, so nimmt man gleich mit dem Zirckel die Weite von dem Punkt 4. bis zu la, (bey der vierten Linie) und trägt sie dreymal von dem Punkt 8. an bis zu mi, welches hernach 8. Theile an statt 5. und zugleich das Verhältnis für die kleine Sext, wie 8. zu 5. giebt.

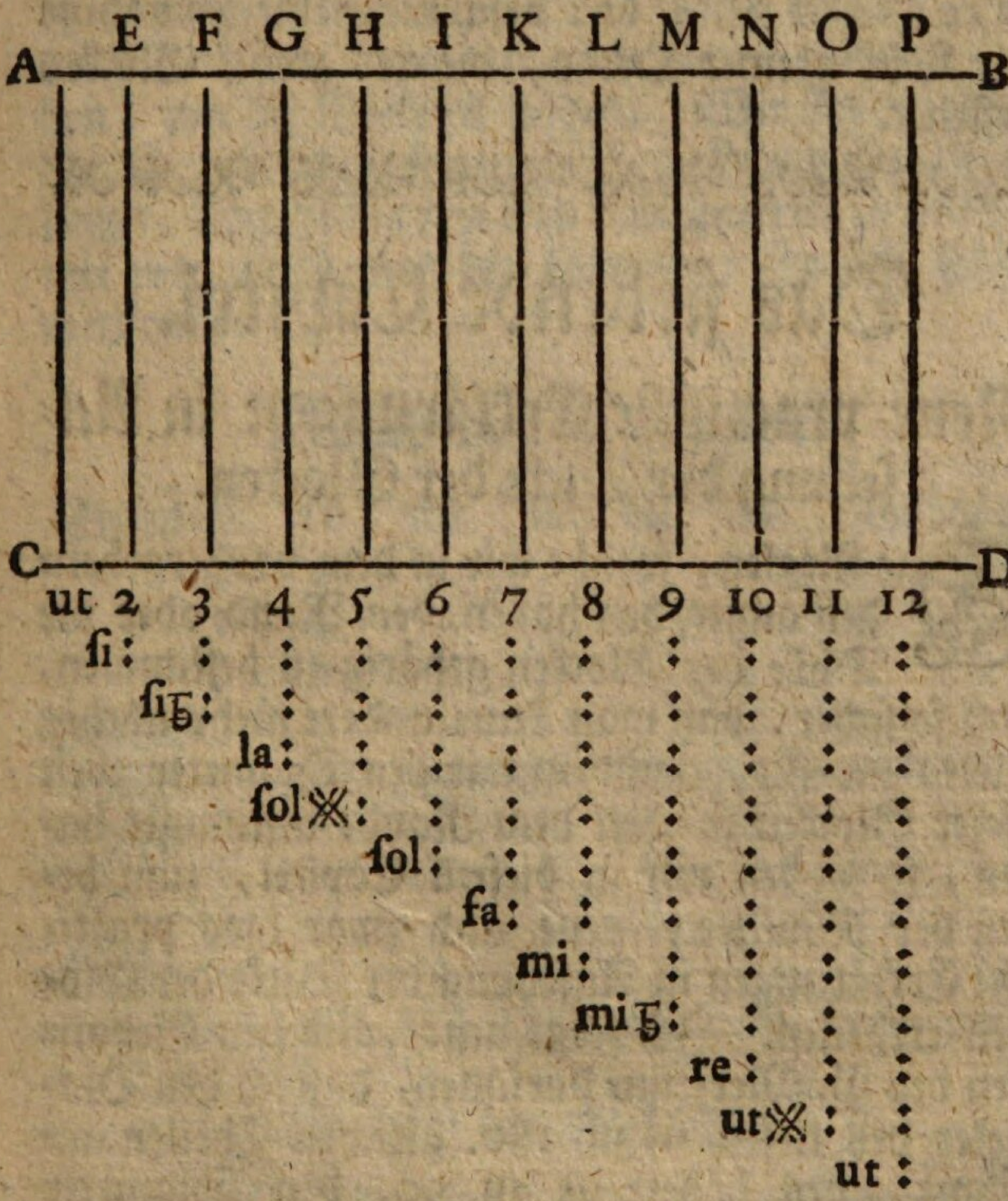
8. Was das mi bemol betrift, so theilt man die Linie M 9. in drey Theile, und trägt ohne die Oefnung des Zirkels zu verrucken, die Weite zweymal von dem Punkt 9. zu dem Punkt mi bemol, um die Dicke dieser Glocke, und das Verhältnis wie 5. zu 3. für die große Sext zu finden.

9. Das re betrefend, so wird die Linie N 10. in 5. Theile getheilet, oder man nimmt vielmehr die Weite von 4. bis in la, die man hernach viermal von dem Punkt 10. bis zu dem Punkt re, aufträgt. Dieses giebt sodann 9. Theile an statt 5. und das Verhältnis wie 9. zu 5. für das re oder die kleine Septem.

10. Wir kommen nun zu der Dicke des harten ut. Die Linie O 11. wird in 8. Theile getheilet, sodann wird die Oefnung des Zirkels siebenmal, von dem Punkt 11. bis zu dem Punkt ut ※, hinabgetragen, woraus 15. Theile gegen 8. entstehen, und zugleich das Verhältnis für die große Septem wie 15. zu 8. daraus erhellet.

11. Das

11. Das tiefe ut, B D 12. ist doppelt so groß als die Linie des hohen *ut*, A C.



Hieraus siehet man, daß diese Scala, ob sie gleich blos mechanisch zu seyn scheinet, dennoch sowohl theoretisch als praktisch ist, weil sie auf den unveränderlichen Grundsätzen der Harmonie beruhet.

Die Punkte A ut, E si, F si bemol, G la, H sol ※, I sol, K fa, L mi, M mi bemol, N re, O ut ※, P ut, beschreiben die Zunahme der Dicken einer Octav, die aus zwölf Glocken bestehet.

Das siebende Capitel.

Neue practische Erklärungen in Ansehung der Dicke der Glocken.

Die Reglen, welche wir in dem vorhergehenden angegeben haben, den Rand oder die Dicke der Glocken gehörig zu bestimmen, sind so sicher, daß man keine andere mehr nöthig hätte: indessen, nachdem wir den Diameter eben dieser Glocken zu eben dem Rande bestimmet haben, so wollen wir in diesem Capitel, zum besten der Künstler, neue und zwar blos praktische Erklärungen in Ansehung der Dicke der Glocken ertheilen. Ich folge anfänglich den Gedancken des P. Mersenne darinnen, daß ich den Diameter des tiefen ut zu 180. gleichen Theilen annehme, des hohen ut zu 90. den Diameter des re zu 162. des mi zu 144. des fa zu 135. und des sol zu 120. endlich den Diameter des la zu 108. und des si zu 96 Theilen. Wenn wir aber die Sachen gründlich einsehen wollen, so müssen wir einen solchen Beweiß suchen, der eine Gleichheit zwischen den Regeln der Harmonie und dieser Schätzung hat, und ich glaube einen solchen gefunden zu haben.

Es

Es ist aber hier nöthig unsre Leser zu erinnern, daß wir hier von denen harmonischen Regeln einen umgekehrten und ganz andern Gebrauch machen, als wir oben davon gemacht haben, um die Dicke zu finden. Wir kehren jetzo die Tabelle der harmonischen Proportionen in dem 1. Cap. völlig um und das unterste zu oberst, wie wir gleich aus der folgenden Tabelle sehen werden.

Octav von 8. Glocken.

	Tiefes ut		re		mi		fa		sol		la		si		hohes ut
Harmonische Zahlen.	10	zu	9,	5	zu	4,	4	zu	3, 3	zu	2, 5	zu	3, 15	zu	8, 2 zu 1.
Schätzung.	180,		162,		144,		135,		120,		108,		96,		90.

Beweiß der Gleichheit.

Er bestehet darinnen, daß wir anfänglich die zwey harmonische Zahlen eines jeden Tons, und zwar eine nach der andern, zu der ersten und zu der dritten Zahl machen, und hernach eine andere Zahl zu der zweyten oder mitleren suchen, welche, indem sie zum Exempel in der Zahl 180. zehenmal enthalten ist, auch neunmal in einer andern Zahl, welche der vierte Satz und die ver-

langte Summe seyn muß, sich befindet. Das tiefe ut hat, so wie wir dieses vorausgesetzet haben, zu seinem Diameter eine Linie, die aus 180. Theilen bestehet, und das hohe ut eine Linie, die nur die hälfte, nämlich 90. Theile, ausmachet.

Wir wollen nun in Ansehung der sechs andern Diameter das nöthige erinnern und zeigen.

Wenn man also den Diameter des re zu wissen verlangte, so muß man auf folgende Art damit zu Werke gehen. Man betrachtet die oben angeführte harmonische Zahlen die zu diesem Ton gehören, 10. zu 9. und sagt alsdenn, 9. verhält sich zu der gesuchten Zahl, wie 10. sich verhält zu 180. Nun ist 10. in 180. achtzehenmal, weil achtzehenmal 10. gerade so viel ausmachet, folglich da 9. achtzehenmal auch in 162. befindlich ist, so ist solches die verlangte Zahl, weil 9. mal 18. so viel ausmachet als diese Zahl, welche wir oben für das re angeschlagen haben.

Das mi hat 5. zu der ersten und 4. zu der dritten Zahl: Die andere Zahl ergiebt sich, wenn man sagt: 4. verhält sich zu der unbekannten und gesuchten Zahl, wie 5. zu 180. und diese Zahl ist auch diejenige, welche die Größe des Diameters bestimmen wird. Nun ist 5. 36. mal in 180. und wenn 36. mit 4. multipliciret wird, so ergiebt sich die Zahl 144. und zugleich der Diameter des mi, wie die Schätzung anzeiget.

Das fa hat zur ersten Zahl 4. und zu der dritten 3. die mitlere Zahl ist 45. weil viermal 45. so viel als 180. betragen: folglich wird die, für

den Diameter dieses Tons, gesuchte Zahl 135. seyn, weil dreymal 45. 135. ausmachen.

Die erste Zahl des sol ist 3. und die dritte 2. Die mitlere Zahl ist 60. dann dreymal 60. sind 180. und zweymal 60. machen 120. welches die Grösse seines Diameters ist.

Da la hat zu seiner ersten Zahl 5. und zu der dritten 3. die Zweyte ist 36. weil fünfmal 36. so viel sind als 180. und die vierte Zahl die man suchet, ist 108. weil dreymal 36. = 108.

Die erste Zahl des si ist 15. und die dritte 8. Die zweyte wird 12. seyn; dann 12. mal 15. = 180. und die vierte Zahl wird 96. angeben, denn 8. mal 12. = 96. Man kan auch wohl 97. annehmen, damit das si nicht so gar hoch werde.

Diese geometrische Uebereinstimmung zeiget deutlich genug die allergenaueste Gleichheit an, welche sich zwischen den Zahlen oder Reglen der Harmonie und zwischen der Schätzung des P. Mersenne befindet. Wir wollen aber nach diesem Beweiß zu der Ausübung selbst fortgehen.

Die *Scala* oder der Maaßstab.

Man wird hier sowohl eine artige als abgekürzte Anweisung finden, um auf einmal die große Rande (gros bords) welche man die Dicken, die Diameter und die Theile der Rände nennet, von einer ganzen Octav zu übersehen. Eine einige Probe davon wird genug seyn, der Künstler kan sich nach dieser so viele Maaßstäbe verfertigen als er will.

Eintheilung des großen Diameters.

Hiezu nimmt man ein glatt gehobeltes Bret, welches so lang ist, daß man bequem eine Linie darauf ziehen kan, die funfzehenmal so lang ist, als die Dicke des großen Randes von dem tiefen ut ausmachet, man mag entweder nur etwas umzugiessen, oder etwas neues zu machen haben. Die Länge dieser Linie theilet man in 4. recht gleiche Theile ab, und schreibet bey jeder Eintheilung zu der Seite die Zahlen 45. 90. 135. und 180. hinabwärts. Wenn dieses geschehen ist, so theilt man eine jede dieser Abtheilungen in drey Theile, welche bezeichnet werden mit den Zahlen 15, 30, 60, 75, 105, 120, 150. und 165. nach diesem theilt man alles von 5. zu 5. aus, und setzt die Zahlen nebenher 5, 10, 20, 25, 35, 40, 50, 55. &c bis zu Ende. Endlich erwählet man oben an der Linie, eine oder zwey von diesen Abtheilungen, welche man in 5. einzele Theile wieder theilet.

Bestimmung aller Diameter.

Wenn dieses nun also geschehen ist, so schreibet der Meister sein hohes ut neben die Zahl 90. sein tiefes ut aber neben 180. sein fa neben 135. sein sol neben 120. und das si bemol zu 100. Es sind also schon fünf Glocken in Ansehung ihres Diameters bezeichnet. Will man nun den Diameter der andern finden, so muß man zu den Einheiten oder einzelen Zahlen seine Zuflucht nehmen. Er sticht mit dem Zirkel eine von diesen Einheiten ab und thut sie von 145. hinweg,

um

um den Platz für das mi bey 144. zu bezeichnen. Eben so nimmt er einen einzelen Theil von 150. hinweg um das mi bemol bey 149. hinzusetzen; hingegen setzt er noch einen solchen einzelen Theil zu 125. um sein fa ※ auf 126. zu bringen. Wenn er hernach mit seinem Zirkel zwey solche einzele Theile aufgenommen, so trägt er dieselbe von 95. auf 97. für das si, von 110. auf 112. für das sol ※, von 160. auf 162. für sein re, und von 170. auf 172. für sein ut ※. Für das la nimmt er mit dem Zirkel drey einzele Theile ab, welche er von 105. auf 108. hinträgt. Und so ist alles geschehen in Ansehung der 13. Diameter, denn A 90. A 97. A 100. A 108. A 112. A 120. A 126. A 135. A 144. A 149. A 162. A 172. und A 180. machen ihre Größe aus. Zuletzt muß man noch alle Töne zu den Zahlen und Nummern hinsetzen.

Scala zu den Randen einer Octav von 13. Glocken.

Man möchte aber nun fragen, wie man alle Haupt-Rande einer Octav von 13. Glocken heraus bekommen könne, und dieses wird auch leicht geschehen können. Ich ziehe eine Linie mit dem Winkelmaaß bey meiner Num. 180. welche die Dicke oder den Hauptrand meiner vornehmsten oder ersten Glocke anzeiget: desgleichen ziehe ich auch eine andere Linie mit dem Winkelmaaß, die aber nur halb so groß ist als jene, auf N. 90. welche den Rand der kleinesten von meinen 13. Glocken angiebt. Nach diesem ziehe ich mit dem Linial durch die Punkte 90. und 180. die Diagonal Linie A C B, und diese Diagonal-

Linie muß mir nebst der Perpendicular-Linie die ich getheilet habe alle Dicken meiner Rande bestimmen, so daß die Nummern 97, 100, 108, 112, 120, 126, 135, 144, 149, 162. und 172. wenn die Linien mit dem Winkelmaaß gezogen worden, die wahre Dicke anzeigen zwischen diesen 2. Linien, bey denen Punkten, wo eben diese beyde Numern auf beyden Linien hinfallen.

Wenn man Lust hat, die Linien, welche mit dem Winkelmaaß auf a, c, gezogen worden und deren Theile in b, d, abgeschnitten sind, zu vergleichen mit denen übereinstimmenden Linien 120, 135, 144. und 162. so wird man finden, daß alles seine gröste Richtigkeit habe. Eben diese Richtigkeit wird man auch antrefen, wenn man die punktirte Linien g, h, und die Striche, welche auf der Linie e, f, mit dem Winkelmaaß gezogen sind, mit den damit zutrefenden Strichen bey den Numern 97, 100, 108, 112, 149. und 172. vergleichet.

Wenn man die Linien zu der rechten Hand ansiehet, so wird man selbst leicht urtheilen, daß das tiefe ut in 10. Theile eingetheilet werde, wovon man dem re nur neune giebt zu der Dicke seines Randes: wenn es aber in 5. Theile getheilet wird, so bekommt das mi 4. zu seinem Rand, wenn es auf 4. Theile gesetzt wird so sind 3. zu dem Rand des fa, und wenn es endlich 3. Theile hat, so bekommt das sol zwey davon zu seiner Dicke. Ich muß aber hier noch zeigen, daß diese Subtractionen von dem tiefen ut wiederum ihre

ihre genaueste Richtigkeit haben. Wir wollen zu diesem Ende annehmen, daß die Dicke des hohen ut 20. Linien habe und des tiefen ut 40. Linien, so kommt es alles darauf an, daß wir zeigen, wenn man auf der einen Seite den zehenden Theil des tiefen ut, um das re zu bekommen, den fünften Theil, zu dem mi, den vierten, zu dem fa und den dritten, zu dem sol hinwegnimmt; oder wenn man auf der andern Seite, zu dem hohen ut, noch viermal sein fünftheil für das re, eben dasselbe dreymal für das mi, seine Hälfte für das fa und sein Drittheil für das sol hinzusetzet, dieses auf eines hinauskomme und gleich viel sey. S. die harmonische Tabelle Cap. 1.

So wie wir also angenommen haben, so hat das hohe ut 20. Linien zu seiner Dicke, und das tiefe ut 40. Linien. Nun ist aber der fünfte Theil von 20. Linien 4. L. Diese viermal genommen, machen 16. Linien aus, wenn man diese 16. Linien mit 20. Linien zusammen zählet, so machen sie 36. Linien. Dieses ist richtig auf der einen Seite, wo man addiret. Wir wollen aber nun zu der Subtraction fortgehen. Wenn man den zehenden Theil von 40. Linien hinweg nimmt, so werden gleichermaßen für das re 36. L. übrig bleiben. Das Fünftheil von den 20. Linien des hohen ut dreymal genommen, macht 12. Linien, welche mit 20. = 32. Linien. Wenn man hingegen das Fünftheil von den 40. Linien des tiefen ut hinwegnimmt, so macht dieses eben sowohl 32. Linien für das mi aus.

Auf

Auf das fa zu kommen, so setze man die Hälfte von 20. Linien noch zu, dieses macht 30. Linien, nehmet hingegen ein Viertheil von 40. Linien hinweg, so giebt es auch 30. Linien. Was das sol betrift, so vermehret es mit dem Drittheil von 20. Linien, alsdenn bekommt es zu seiner Dicke 26. $\frac{2}{3}$ L. ziehet dagegen das Drittheil von 40. Linien ab, welches 13. $\frac{1}{3}$ Linien beträgt, so bekommt ihr gleichergestallt 26. $\frac{2}{3}$ Linien. W. Z. E. W.

Wenn man aber von dem Glockengiesser nur 2, 3, 4. oder 5. zusammenstimmende Glocken verlanget, so darf er, Kürze halber, seine Maasse nur an dem tiefen ut abnehmen ohne auf das hohe ut zu sehen, das ist, er hat weiter nichts zu thun, als daß er sein tiefes ut um ein Zehendtheil vermindert, zu dem Rand seines re, um ein Fünftheil, zu seinem mi, um ein Viertheil, zu dem Rand des fa, und endlich um ein Drittheil, um die Dicke des Randes seiner fünften Glocke in sol zu wissen.

Es geschiehet auch öfters, daß man eine Octav, die aus acht Glocken zusammengesetzt ist, verlanget. In diesem Fall weiß der Glockengiesser, zu folge des Handgrifs, den ich allererst angezeigt habe, schon die Dicke des ut, re, mi, fa, sol und seines hohen ut, welches nur die Hälfte des tiefen ut beträgt: er braucht also nur noch die Dicke des si und des la zu erfahren. Da aber hierbey das Subtrahieren von dem tiefen ut, wegen der Brüche gar zu beschwerlich seyn würde, so muß er sich an dasjenige Mittel

hal-

halten, welches wir schon angezeiget haben, das ist, er muß den neunten Theil von seinem hohen ut mit dem Zirkel abnehmen und dem si noch zusetzen, um aus 10. Theilen 9. zu machen, zu dem la aber muß er den fünften Theil noch hinzu thun, und ihm also 6. an statt 5. geben. Damit kan er zufrieden seyn und hat eben nicht nöthig, es nach den Linien auszurechnen, ausser wenn er selbst das Metall dazu hergeben müßte, oder wenn man von ihm einen Ueberschlag verlangte, wie viel er zu dem Guß brauche. Dann in diesen fällen müßte er nach Linien rechnen und zu den Tabellen, welche wir weiter unten angeben werden, seine Zuflucht nehmen.

Eben dieses muß ich auch von den harten Tönen und von den bemol sagen, welche er aus der Tabelle der harmonischen Proportionen, oder aus der Scala, die ich jetzt erkläret habe, ersehen und abnehmen muß. Nach dieser Tabelle muß er die Dicke des hohen ut in 8. Theile theilen, und von diesen 8. einen Theil dem si bemol zusetzen. Hernach theilet man eben diese Dicke des hohen ut in 4. Theile, von welchen man noch einen zugiebt für das harte sol. Darauf wird eben dieses ut in 3. Theile getheilet man setzet noch zwey andere dergleichen hinzu, so hat man den Rand des mi bemol. Theilet man das ut in 8. Theile, so setzet man sieben solche Achttheile noch darzu, daß also 15. an statt 8. werden, wodurch man die Dicke zu dem harten ut bekommt.

Da

Da aber nicht alle Glocken auf 15. gegossen werden, so ist der kürzeste und sicherste Weg, sich so oft als man zu giessen hat, selbst eine neue Scala zu verfertigen.

Theile der Rände.

Nachdem wir nun in Ansehung der Diameter und der Dicken genugsame Erklärung gegeben haben, so müssen wir noch über diese Dicken alle Theile der Rände, welche ihnen zukommen, anzeigen und bemerken, damit man die Formen machen könne, welches sehr leicht ist.

Man muß zu diesem Ende die Dicke B 180. und C 90. in 2. Theile theilen. Durch die zwey Theilungs Punkte ziehet man eine Linie, welche alle halbe Rande auf einen einigen Zug gibt. Hernach theilet man die eine von diesen Hälften, welche sich in B und in C befindet wieder in zwey Theile, und durch diese zwey Punkte bekommt man die Viertheile der Rände: die andere Hälfte des Randes von B und von C zu der linken Hand, wird in 3. Theile abgetheilet, um die Drittheile und Sechstheile zu bekommen. Endlich suchet man den fünften Theil des Randes von B und von C auch zu der Linken, so wird die Linie, welche man auf die zwey Theilungspunkte zieht, die Fünftheile der Rande angeben und die Eintheilung wird gemacht seyn.

Anmerkung. Um diese Abtheilungen desto richtiger und genauer zu machen, so sind drey Punkte besser als zwey. Man kan also gar füg-

lich einen dritten Rand z. E. den Rand des fa abtheilen, so wie man es mit dem Rand der beyden ut gemachet hat, und keine Linie eher ziehen, bis man vermittelst des Linials gesehen hat, daß alle drey Punkte in einer geraden Linie stehen.

Vermittelst dieser Abtheilung des Maaßstabes, dergleichen sich noch kein Glockengiesser erfunden, kan er alles übrige, dessen er sich sonst bedienet, entbehren und er braucht weiter nichts als seinen Zirkel, Linial und Winkelmaaß, denn er hat alles auf seinem Brettlein.

Von B nach C ist die Linie C zu den viertheils Randen, von B nach D gibt die Linie D die halbe Rande, von E nach H macht die Linie H die sechstheils Rande, von G nach E ist die Linie E zu den drittheils Randen und von G nach F zeigt die Linie F die fünftheils Rande, nämlich in Ansehung einer vollkommenen Octav von 13. Glocken, so wie sie die Abtheilung voraussetzet.

Das achte Capitel.

Tabelle über die Dicken, über die Cubos und das Gewichte für alle hohe und tiefe ut & um ausrechnen zu können wie viel man Metall dazu brauche.

Wenn ein Glockengiesser nun alle seine Rande und alle Diameter gewiß weiß, so muß er auch natürlicher Weise die Unkosten auszurechnen wissen, welche er machen muß, in Ansehung des Metalles, das er zu seinem Guß nöthig hat und zwar nach der Stärke und nach dem Gewicht aller seiner Glocken. Dieses kan er nun nicht anders als durch die Cubik-Rechnung und durch die Regel de Tri verrichten. Denn wenn er das Verhältnis der Rande nicht triplieret oder cubieret, so kan er seine Schwere niemals richtig und sicher berechnen.

Ich setze billig voraus, daß er die Cubos aus allen den Wurzel-Zahlen, welche in der Tabelle der harmonischen Proportionen stehen, herausziehen könne, und die Regel de Tri verstehe. Indessen aber, weil mancher auch darinnen unwissend seyn könnte, so will ich anzeigen, wie ich darinnen zu Werke gehe. Doch muß ich zuerst die nachstehende Tabelle, von den Dicken von den Cubis und Gewichten für alle hohe und tiefe ut, von 7. bis auf 80. Linien, voraus schicken.

Linien

Num. 1.

Linien, Dicken, oder Wurzel-Zahlen.	Cubi.	Pfunde.	Brüche.
VII.	343	25	
14.	2744	200	
28.	21952	1600	
56.	175616	12800	
VIII.	512	37	$\frac{1}{8}$
16.	4096	298	$\frac{1}{2}$
32.	32768	2386	
64.	262144	19048	
IX.	729	53	$\frac{7}{16}$
—18.	5832	424	$\frac{1}{2}$
36.	46656	3393	
72.	373248	27144	

So weit gehen die hohe und tiefe ut von drey Octaven.

X.	1000	72	14. Unzen.
20.	8000	583	
40.	64000	4664	
XI.	1331	97	$\frac{4}{343}$
22.	10642	776	
44.	85184	6208	
XII.	1728	125	15. Unzen.
24.	13824	1007	
48.	110592	8056	
XIII.	2197	162	$\frac{1}{5}$
26.	17576	1297	
52.	140608	10376	

Linien, Dicken, oder Wurzel-Zahlen.	Cubi.	Pfunde.	Brüche.
XV.	3375	246	
30.	27000	1968	
60.	216000	15744	
XVII.	4913	357	13. Unzen.
34.	39304	2862	
68.	314432	22896	
XIX.	6859	499	14. Unzen.
38.	54872	3999	
76.	438975	31992	

Bis hieher für drey Octaven.

XXI.	9261	675	
42.	74088	5400	
XXIII.	12167	886	12. Unzen.
46.	97336	7097	
XXV.	15625	1138	12. Unzen.
50.	125000	9110	
XXVII.	19683	1434	9. Unzen.
54.	157464	11476	
XXIX.	24389	1777	$\frac{2}{3}$
58.	195112	14221	
XXXI.	29791	2171	$\frac{1}{3}$
62.	238328	17370	
XXXIII.	35937	2619	5. Unzen.
66.	287496	20954	

Dicken, Linien, oder Wurzel-Zahlen.	Cubi.	Pfunde.	Brüche.
XXXV.	42875	3124	1/8
70.	343000	24993	
XXXVII.	50653	3691	14. Unzen.
74.	405224	29535	
XXXIX.	59319	4323	1/2
78.	474552	34588	

Hierunten sind alle hohe ut, um 2. 3. 4. oder 5. Glocken, gegen dem tiefen Ton hinab zu machen.

Dicken.	Cubi.	Pfunde.
41	68921	5023
43	79507	5794
45	91125	6641
47	103823	7567
49	117649	8575
51	132651	9668
53	148877	10851
55	166375	12126
57	185193	13498
59	205379	14969
61	226981	16543
63	250047	18224
65	274625	20016
67	300763	21921
69	328509	23943
71	357911	26085
73	389017	28354
75	421875	30748
77	456533	33275
79	493039	35935
80	512000	37317

Anmerkungen. Die Zahlen, welche hier bey den römischen Ziffern ausgelassen worden, befinden sich unter den vorhergehenden kleinen Ziffern, z. E. von N. XV. bin ich gleich zu XVII, XIX. & fortgegangen, weil die Zahlen 14, 16, 18. unter den Numern VII, VIII. und IX stehen, und so ist es auch weiter und bis zu der Zahl 80.

Diese Tabelle, in welcher ich die Schwere der hohen und der tiefen ut angegeben habe, ist um so viel wichtiger und nützlicher, da es nicht möglich ist, die Schwere der andern Glocken zu erfahren, wenn man nicht zum wenigsten vorher weiß, was die kleineste von diesen 8. Glocken wiegt. Hingegen aber, wenn man die Schwere des tiefen und des hohen Tons weiß, so ist es um so viel leichter, die Schwere der sechs andern herauszubringen.

Bey der Schwere der Glocken kommt es auf ihre Dicken und auf die Größe ihrer Diameter an. Die Dicken sind aus Linien zusammengesetzet und die Diameter aus 15. Dicken. Indessen gibt es oft gebrochene Zahlen, das ist, halbe Linien, oder viertheil Linien in diesen Dicken, mithin bekommen diese Diameter selbst sehr oft Viertheil, Drittheil und halbe Rande, welches in dem einen, oder in dem andern Fall, die Klöster, so wie die Glockengiesser, verwirren kan. Ich muß also so viel als möglich ist, diesem abzuhelfen suchen, weil ich es noch nicht gethan habe.

Erste Anmerkung.

Betreffend die Dicke der Rande mit Brüchen von Linien.

Damit ich mich recht deutlich erkläre, so will ich sogleich die Sache selbst durch Exempel erläutern. Gesetzt also daß die Glocke, welche man haben wollte, 15. und eine halbe Linie, oder 19. und eine halbe, oder 27. und eine halbe Linie, oder wie viel man immer will, mit halben Linien hätten, und man wollte wissen, wie schwer sie seyn müssen, so muß man also zu Werke gehen.

Ich schlage die vorhergehende Tabelle mit drey Reihen von Zahlen auf, wo die Dicken, die Cubi und das Gewicht angezeiget worden. Auf dieser Tabelle suche ich nun die N. XXI. Linien, welches noch einmal so viel ist, als 15. Linien und eine halbe: das Gewicht, welches dazu gehöret, beträgt 2171. Pfunde. Diese Summe theile ich mit 8. so bekomme ich hernach zu meinem Quotienten 271. Pfunde, welche die Schwere einer Glocke, welche an ihrem Rand 15. $\frac{1}{2}$ Linie hat, ausmachen, mit dem Bruch $\frac{8}{15}$. Dergleichen Brüche von Pfunden aber pfleget man gar nicht zu achten und in Betrachtung zu ziehen.

In Ansehung der 19. $\frac{1}{2}$ Linien nehme ich aus eben dieser Tabelle das Gewicht von 4323. Pfunden bey N. XXXIX. Linien, welche Nummer das doppelte ist von 19. $\frac{1}{2}$ Linien, hernach dividiere ich diese Summe 4323. mit 8. so ist der Quotient 540. Pfund, welches auch die Schwere für einen Rand von 19. $\frac{1}{2}$ Linien ist.

Was die 27. $\frac{1}{2}$ Linien betrift, so sehe ich bey N. 55. die doppelte Summe von 27. $\frac{1}{2}$ Linien, welche 12126. Pfunde beträgt, der achte Theil davon macht 1515. Pfunde, und dieses ist das Gewicht, welches ich suche, für eine Glocke, welche an ihrem Rand 27. $\frac{1}{2}$ Linien hat &. Alles was ich jetzo gesagt habe, scheinet mir ganz leicht zu seyn. Wir wollen aber nun auch die Brüche von viertheil und drey viertheil Linien ein wenig betrachten, und unsre 15. $\frac{1}{2}$ unsre 19. $\frac{1}{2}$ und 27. $\frac{1}{2}$ Linien wieder zur Hand nehmen.

Ich suche das Gewicht von 15. $\frac{1}{4}$ oder von 15. $\frac{3}{4}$ Linien. Um nun dieses zu finden, so nehme ich das Gewicht von 15. Linien, welches 246. Pfunde beträgt das Gewicht von 15. $\frac{1}{2}$ macht 271. Pfund, das Gewicht aber von 16. Linien ist 298. Pfund.

Hierauf bemerke ich die Differenz davon auf folgende Weise	= 246. Pf.
Wenn diese beyde Differenzen also angezeiget worden, so nehme ich die Hälfte von derjenigen, welche 26. ist das ist 13. Pf., diese setze ich noch zu 246. Pf. welches mir 259. Pf. giebt, zu meinem Rand von 15 $\frac{1}{4}$. Linien.	Differenz 26. Pf. 271 271
Desgleichen nehme ich die Hälfte der Differenz 26. Pf. das ist, 13. Pf. welche ich zu 271. Pf. setze, um meinem Rand von 15 $\frac{3}{4}$. Linien 284. Pfund zu geben, wo-	Differ. 26. Pf. 297

bey

bey ich aber noch dieses beobachte, daß ich die stärkste Hälfte unten setze.

Eben so gehe ich zu Werke mit dem Gewichte für $19\frac{1}{4}$. oder $19\frac{3}{4}$. Linien. Ich suche die Schwere von 19. Linien, welche 499. Pfund macht. Die Schwere von $19\frac{1}{2}$. Linien ist 540. und von 20. Linien beträgt sie 583. Pfunde.

Hier sind die Differenzen.

Die Hälfte dieser Differenzen setzet man zu dem Gewichte 499. und zu dem Gewichte 540. so wird man 499 + 20. bekommen oder 519. Pfunde zu einem Rand von $19\frac{1}{4}$. Linien, hernach 540 + 21. oder 561. Pfunde für $19\frac{3}{4}$. Linien.	499 Differ. 41. Pf. 540 ——— 540 Differ. 43. 583.

Endlich, zu dem Gewichte eines Randes von $27\frac{1}{4}$. oder $27\frac{3}{4}$. Linien, nehme ich gleichfalls die Differenzen des Gewichtes von 27. Linien 1434. Pf. von $27\frac{1}{2}$. L. 1515. Pf. und von 28. L. 1600. Pf. Wenn dieses geschehen, so setze ich 40. Pf. zu 1434. dieses giebt mir 1474. Pf. zu dem Gewichte von $27\frac{1}{4}$. Linien.

Wenn man noch 42. Pf. zu 1515. Pf. setzet, so giebt dieses 1557. zu dem Gewicht einer Glocke, von $27\frac{3}{4}$. Linien am Rande. Doch muß allezeit die stärkste Hälfte unten gesetzet werden.	1434. Pf. Diff. 81. Pf. 1515. ——— Diff. 85. 1600.

Zweyte Anmerkung.

Betreffend die Diameter mit Brüchen von Randen.

Da ich bishero nur solche Reglen gegeben habe, die man bey Diametern brauchen kan, welche gerade 15. Rande (bords) haben, und es dennoch öfters geschiehet, daß man, um das Metall zu spahren und die Unkosten also nicht zu vergrößern, ihnen nur 14. oder 14. $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, oder $\frac{3}{4}$ gibt, so muß ich auch, in Ansehung dieser Sache, eine Auskunft zu geben suchen und einen ganz neuen Weg einschlagen.

Zuförderst ist es eine ausgemachte Sache, daß, wenn man zwey Diameter, den einen von 15. und den andern von 14. Rånden, (bords) wo die Differenz 1. ausmacht, miteinander vergleichet, und diese Einheit wegwirft, solches zwey gleiche Diameter, jeden von 14. Rånden ausmachet, und daß die Glocken, welche auf solche Weise gegossen worden, nicht nur zusammen stimmen sondern auch ein gleiches Gewicht haben werden; und daß folglich das Gewicht der Glocke, welche in ihrem Diameter håtte 15. Rånde haben sollen, um die Hålfte abnehmen solle. (*) Also würde zu einer Dicke des Randes von 36. Linien, welche drey Zoll ausmachen, die Långe des Diameters zu 15. nothwendig 45. Zoll betragen und die Schwere der Glocke würde 3393. Pfund ausmachen. Wenn ich aber einen Rand ab-

(*) Der Irrthum, welcher sich hier eingeschlichen, wird von dem Verfasser selbst, hinten in einer eigenen Anmerkung, verbessert.

abziehe, welcher drey Zoll ist, so werde ich zu meinem Diameter, der zu 14. seyn soll, nur 42. Zoll bekommen und zu der Schwere 1696. Pfund welches die Hälfte ist von 3393. Dieses einige Exempel ist so leicht und deutlich, daß es überflüssig wäre, mehrere zu geben.

Unterdessen kan 14. auch mit Brüchen begleitet seyn, oder wie ich schon gesagt habe, mit Viertheilen, Drittheilen, zwey Drittheilen und drey Viertheilen. In allen diesen Fällen darf man nur zu 1696. Pfunden das Viertheil, oder das Drittheil oder die zwey Drittheile, oder die drey Viertheile von der Hauptsumma 1696. Pfund zusetzen, so hat man das dazu nöthige Gewicht. Nun ist das Viertheil von 1696, 424. welche miteinander 2120. Pfund für eine Glocke von 36. Linien, die zu 14. $\frac{1}{4}$ gegossen werden solle, ausmachen. Das Drittheil von 1696. ist 565. welche mit 1696. zusammengezählet, 2261. Pfund betragen, für eben diese Glocke zu 14. $\frac{1}{3}$. Die zwey Drittheile machen 1130. und diese mit der Hauptsumma zusammen genommen, machen 2826. Pfunde aus. Und die drey Viertheile sind 1272. welche mit 1696. die Summe von 2968. Pfund betragen zu dem Gewichte dieser Glocke, wenn sie zu 14. $\frac{3}{4}$ Randen gemacht werden muß.

Wenn man annehmen wollte, daß es noch andere Brüche in Ansehung der Rande gebe, wie z. E. ein Zehendtheil, ein Fünftheil, oder Siebentheil, oder ein Eilftheil, so müßte man auf eben diese Weise handlen. Wer nur die Regel der Division wohl im Kopfe hat und da-

 mit

mit gut umgehen kan, der findet in allem diesem, was ich bishero gesagt habe, nicht die geringste Schwirigkeit und kan die Tabelle gebrauchen, wie er nur will, es mag hernach die Dicken oder das Gewicht betrefen.

Alles dieses aber, was wir bisher gesagt haben, sowohl als die Tabelle selbst, betrift nur das hohe ut und das tiefe ut. Die andere Glocken der Octav finden ihr Gewichte vermittelst der Regel de Tri, so wie ich sie vorgestellet habe, mit den cubierten harmonischen Proportionen.

Nach dieser ersten Verrichtung muß der Künstler zu einer andern Tabelle, die ich hier beysetze, fortgehen, wo er mit Aufmerksamkeit die 14. Cubos von den 14. Wurzel-Zahlen, die er schon in dem ersten Capitel gesehen hat, betrachten muß, welche in einem Verhältnis stehen mit diesen 7. Tönen si, la, sol, fa, mi, re, ut.

Num. 2.

Cubische Tabelle der harmonischen Proportionen.

Wurzel-Zahlen.					Cubi.		Cubi.
si	16	zu	15	: :	4096	zu	3375
la	6	zu	5	: :	216	zu	125
sol	4	zu	3	: :	64	zu	27
fa	3	zu	2	: :	27	zu	8
mi	8	zu	5	: :	512	zu	125
re	9	zu	5	: :	729	zu	125
ut	2	zu	1	: :	8	zu	1

Wenn

Wenn er nun die Cubos kennet, so gehet er sogleich zu der Regel de Tri und zu der geometrischen Tabelle fort, welche sogleich hier unten folget, um das Gewicht seiner 7. Töne, das er gerne wissen möchte, zu finden und zwar vermittelst des Gewichtes seiner ersten Glocke, das ihm schon bekannt ist. Wir wollen also hier annehmen, daß die Glocke 7. Linien dick und 25. Pfund schwer sey.

Num. 3.

Geometrische Tabelle um das Gewicht durch die Regel de Tri zu finden.

ut 7. Linien.							25. Pfund.
	Cubi.		Cubi.		Pfunde.		Pfunde.
si	3375	:	4096 :	:	25 : X	═══	30
la	125	:	216 :	:	25 : X	═══	43
sol	27	:	64 :	:	25 : X	═══	59
fa	8	:	27 :	:	25 : X	═══	84
mi	125	:	512 :	:	25 ; X	═══	102
re	125	:	729 :	:	25 : X	═══	145
ut	1	:	8 :	:	25 : X	═══	200

Diese geometrische Tabelle bestehet in 5. Reihen. Die andere Reihe ist die Zahl, welche multiplicieret werden muß, die dritte ist die Zahl, welche multiplicieret, und die erste Reihe zur linken Hand ist der Divisor: Die vierte Reihe X X & bezeichnet das Gewicht, welches man suchet, und die fünfte zeiget das gefundene Gewicht an.

Nach

Nach der geometrischen Art zu reden, sagt man, daß das Gewicht, welches man suchet, in einem Verhältnis stehen müsse mit diesen drey bekannten Größen, 3375, 4096. und 25. hernach mit diesen drey andern Größen, 125, 216. und 25. sodann mit diesen folgenden 27, 64. und 25. und so mit den andern, bis zu dem Ende der Octav.

Man muß dahero alle mittlere Größen nämlich 4096, 216, 64, 27, 512, 729. und 8. mit 25. multiplicieren, wovon die Producte oder das was heraus kommt, nämlich 102400, 5400, 1500, 575, 12700. 18225 und 200. hernach mit den erstern Zahlen oder Größen 3375, 125, 27, 8, 125. 125, und 1. dividieret werden müssen, wodurch man die Quotienten und das Gewicht von 30, 43, 59, 84, 102, 145. und 200. Pfunden erhält, welches eben das ist, was man suchte.

Bey allen andern Dicken, als bey der Dicke von 7. Linien, wird das Gewicht eben dieser Dicken, wenn es von den hohen ut herkommt, die multiplicierende Zahl werden. Zum Exempel in den fünf folgenden Tabellen, multiplicieret man die ganze andere Reihe einer jeden Tabelle mit 37. mit 53. mit 72. mit 97. und mit 125. und so bey allen Octaven, sie mögen seyn, wie sie wollen.

ut 8. Linien. 37. Pfund.

	Cubi.		Cubi.		Pfunde.			Pfunde.
ſi	3375	:	4096	: :	37	: X	=	44
la	125	:	216	: :	37	: X	=	63
ſol	27	:	64	: :	37	: X	=	87
fa	8	:	27	: :	37	: X	=	125
mi	125	:	512	: :	37	: X	=	151
re	125	:	729	: :	37	: X	=	215
ut	1	:	8	: :	37	: X	=	298

ut 9. Linien. 53. Pfund.

	Cubi.		Cubi.		Pfunde.			Pfunde.
ſi	3375	:	4096	: :	53	: X	=	64
la	125	:	216	: :	53	: X	=	91
ſol	27	:	64	: :	53	: X	=	125
fa	8	:	27	: :	53	: X	=	166
mi	125	:	512	: :	53	: X	=	217
re	125	:	729	: :	53	: X	=	309
ut	1	:	8	: :	53	: X	=	424

ut 10. Linien. 72. Pfund.

	Cubi.		Cubi.		Pfunde.			Pfunde.
ſi	3375	:	4096	: :	72	: X	=	87
la	125	:	216	: :	72	: X	=	124
ſol	27	:	64	: :	72	: X	=	170
fa	8	:	27	: :	72	: X	=	243
mi	125	:	512	: :	72	: X	=	295
re	125	:	729	: :	72	: X	=	435
ut	1	:	8	: :	72	: X	=	583

ut 11. Linien. 97. Pfunde.

	Cubi.		Cubi.		Pfunde.		Pfunde.
si	3375	:	4096	: :	97	: X =	117
la	125	:	216	: :	97	: X =	167
sol	27	:	64	: :	97	: X =	231
fa	8	:	27	: :	97	: X =	327
mi	125	:	512	: :	97	: X =	397
re	125	:	729	: :	97	: X =	565
ut	1	:	8	: :	97	: X =	776

ut 12. Linien. 125. Pfund.

	Cubi.		Cubi.		Pfunde.		Pfunde.	
si	3375	:	4096	: :	125	X =	161.	11. Unzē.
la	125	:	216	: :	125	X =	216	
sol	27	:	64	: :	125	X =	296	
fa	8	:	27	: :	125	X =	421	
mi	125	:	512	: :	125	X =	511	
re	125	:	729	: :	125	X =	649	
ut	1	:	8	: :	125	X =	1000	

Nach diesen Erläuterungen kan es nun einem Glockengiesser gar keine Schwůrigkeit mehr verursachen, wenn er seine Gewichte, zu einer Octav, es mag seyn, welche es wolle, gerne wissen möchte, er můßte denn nur von der Regel de Tri gar nichts verstehen, welche aus nichts anders, als aus Multiplicationen und Divisionen bestehet. Allein, könnte man sagen, ich habe eine doppelte, dreyfache Octav nöthig, wie muß ich es in diesem Falle anfangen, die Sache ist sehr leicht: er darf nur octupliren, oder mit 8. das Gewicht einer jeden Glocke von seiner ersten Octav ins besondere multiplicieren, so wird ihm dieses seine zweyte Octav angeben,

ben, diese muß er wiederum mit 8. multiplicieren so hat er die dritte Octav.

Wir wollen jetzo setzen, daß man ein vollständiges Glockenspiel von den grossen und kleinen Tönen verlange, so muß der Künstler folgendes Verhalten beobachten.

1. Muß er die Tabelle der harmonischen Proportionen vor sich nehmen, und auf ein Papier die Verhältnisse aufzeichnen, welche sich auf das si bemol oder die grosse Secund beziehen, welche 9. und 8. sind, ferner die Verhältnisse des harten sol, oder der grossen Terz 5. und 4., desgleichen des mi bemol oder der grossen Sext 5. und 3., endlich des harten ut, oder der grossen Septem 15. und und 8. nach dem 1. Capitel.

2. Muß er die Cubos von 9. und 8. welche 729. und 512. sind, desgleichen von 5. und von 4., die 125. und 64. betragen, ferner von 5. und von 3. welche 125. und 27. ausmachen und endlich von 15. und von 8. welche 3375. und 512. sind, suchen. S. die Tabelle Nro. 1. pag. 65. u. f.

3. Wenn er nun alles dieses vor seinen Augen hat, so kan er seine Regel de Tri, bey denen Cubis des si bemol, des harten sol, des mi bemol und des harten ut, anwenden: das ist, er kan eine Reihe von Cubis machen, si bemol 512. sol ※ 64. mi bemol 27. und ut ※ 512. zu der Linken; darauf kommt eine andere Reihe, welche bestehet aus si bemol 729. sol ※ 125. mi bemol 125. und ut ※ 3375. endlich kommt die dritte Reihe, welche von oben bis unten das Gewicht des hohen ut in sich fasset.

Muß

4. Muß er 729, 125, 125. und 3375. mit den Zahlen der Schwere des hohen ut multipliciren, und endlich dividiret er alle Summen seiner Multiplicationen mit den Cubis seiner ersten Reihe, das ist mit 512, 64, 27, und 512 so werden die Quotienten hernach das verlangte Gewicht seyn. Dieser Handgriff ist also in geringsten nicht von demjenigen unterschieden, welchen ich bey meinen sechs Tabellen in den großen Tönen bey Nro. 2. und 3. vermittelst der Regel de Tri in geometrischer Ordnung beobachtet habe.

Wir müssen aber auch hier noch anmerken, daß die Reihen von den Cubis unveränderlich sind und sich niemals verwechseln lassen. Hierdurch gewinnet also der Glockengiesser einen festen Punkt. Nur die Zahl, welche multiplicieret, verändert sich, aber dagegen bleiben die Zahlen, welche multiplicieret werden sollen, und diejenige, mit welchen man dividiret, immer einerley in allen möglichen Octaven: dabey aber ist die Zahl, welche multiplicieret, wieder in allen Octaven, das Gewicht des hohen ut. Dieser Handgriff ist so artig und so leicht, daß es nicht wohl möglich ist, einen bessern anzugeben und nach diesen Umständen kan der Künstler ganz frey, sicher und ungehindert arbeiten.

Er darf also nur bey sich selbst sagen: so ist die Dicke welche ich meinen Glocken, nämlich der ersten und der achten gebe, ich muß also erstlich die Cubos davon aus der Tabelle Nro. 1. pag. 65. u. f. herausziehen.

Zum

Zum andern, muß ich die Cubos meiner sechs anderen Glocken si, la, sol, fa, mi, re, aus der Tabelle Nro. 2. herausnehmen.

Drittens, muß ich die Cubos dieser sechs Glocken in die geometrische Ordnung der Tabelle Nro. 3. setzen.

Viertens, muß ich die Regel de Tri gebrauchen, indem ich die Cubos der zweyten Reihe, mit dem Gewicht in der dritten Reihe, multipliciere und das Product aller meiner Multiplicationen, mit den Cubis meiner ersten Reihe auf der linken Seite dividiere, wie ich sehe, daß solches geschehen ist bey den Octaven von 7, von 8, 9, 10, 11. und 12. Linien des hohen ut.

Durch dieses hoffe ich nun genug gesagt und mich auf das deutlichste erkläret zu haben.

Das neunte Capitel.

Reglen in Ansehung des Formbrettes, der Beschaffenheit und Vermischung der Metalle, desgleichen des Abgangs von dem Metall, welchen die Glockengiesser berechnen dürfen, und wie man sehen könne, ob das Metall im Stande und fertig ist, gegossen zu werden.

Alles, was ich bis hieher vorgetragen habe, würde noch unvollständig seyn, wenn ich nicht noch einen Unterricht geben wollte, in Ansehung des Formbretts, der Eigenschaft

und der Vermischung der Metalle, der Beschleinigung ihres Schmelzens, des Abganges, welchen die Glockengiesser fordern dürfen, und wie man sehen und erfahren könne, wenn das Metall heiß und flüssig genug ist, um gegossen zu werden.

Das Formbrett ist ein blosses Werk der Erfahrung oder der Uebung, und es braucht mehr Zeit es zu erklären, als man nöthig hat, dasselbe zu verfertigen, jedoch müssen wir alle diese Sachen gehörig zu erläutern suchen.

Das Formbrett.

Dieses ist ein Instrument, welches seinem ersten Ansehen nach, das Profil einer Glocke vorstellet und welches, wenn es auf eine Spindel gesetzet worden, die nichts anders ist, als ein großer eiserner Nagel, eben den Dienst thut, wie ein großer Zirkel, der sich herumdrehet um den Formen die wahre Figur einer Glocke von innen und von aussen zu geben. Dieses Instrument ist ein Brett von Nußbaum, Apfel oder anderem Holz, welches sich recht glatt machen lässet. Diesem gibt man zu seiner Höhe 22. Rande von der Glocke die es formiren solle und 5. Rande zu seiner Breite. Zwey Rande von seiner äußersten Kanten zu der rechten ziehet man von einem Ende zu dem andern eine sehr subtile Linie, auf welche man 14. bis 15. Rande von unten hinauf absticht, wovon die 2. oder 3. ersten, zu der Basis oder dem untersten Stück der Formen bestimmet sind, die 12. andere aber dazu gebraucht werden,

den, daß man das gehörige Maaß finden könne, dann die Glocken müssen zu ihrer Höhe 12. Rande haben, von dem untersten Rande D an bis zu oberst an der Spitze P.

Hier hätten wir nun Gelegenheit von dem gewöhnlichen Maaß zu reden, dessen sich die Glockengiesser bedienen, um ihre Rande in halbe, viertheil, sechstheil Rande u. s. w. einzutheilen, da ich aber bereits gezeiget habe, wie sie sich dieselbe auf einen gewissen Maasstab von 8. Glocken aufzeichnen sollen, S. das VII. Cap. Fig. 2. wodurch sie sich alle übrige Mühe erspahren können, so will ich davon kein Wort weiter reden.

Linien des Formbrettes.

Es sey die Linie A, O, abgestochen auf 12. Randen, weniger ein Sechstheil, und dieses Sechstheil sey hinabgetragen von O in D um die 12. Rande voll und den untersten Rand der Glocke in D zu machen: es seyen auch 6. kleine punktirte Linien gezogen, welche zu rechten Winkeln stehen mit der Linie A O, nemlich; die erste bey Num. $1\frac{1}{2}$, die zweyte bey Num. 3. die dritte bey Num. $5\frac{1}{2}$, eine bey Num 6. eine andere bey Num. 11. und die letzte bey Num. $12\frac{1}{6}$. Die erste, dritte und letzte von dem Puncte O an zu zählen, dienen das Formbrett zu verfertigen und die andern die Probe zu machen, ob man in seinem Verhalten richtig genug gewesen ist, denn der Ort des grossen Kranzes, welchen man den Dritten heißt und der bey Num. 3. angezeigt ist, muß zwey Drittheile des Randes in seiner Dicke haben;

der Theil, welchen man den Sechsten nennet und bey Num. 6. bezeichnet ist, muß ein Drittheil und ein Funfzehentheil des Randes zu seiner Dicke haben: und die Dicke, welche bey Num. 11. ist, bekomt ein Drittheil des Randes. Diese drey Dicken, wenn die Probe gemacht wird, müssen sich in diesem genauen Verhältniß zeigen, wenn die Arbeit gut seyn solle, sonsten muß man wieder von vornen anfangen. Wenn nun dieses alles seine Richtigkeit hat, so nimmt man mit dem Zirckel ein Sechstheil des Randes und trägt es von A in P, hernach von P in K und in L, sodann aber von Num. $1\frac{1}{2}$. in G, endlich von dem Puncte O in D. Auf diese Weise wird der Punkt G von der Linie A O um ein Sechstheil des Randes entfernet seyn, und die 4. Punkte A, P, K, L, werden gleichfalls eben so weit von einander abstehen. Nach diesem öfnet man den Zirkel in der Weite eines ganzen und eines halben Randes, setzet eine von seinen Spitzen auf den Punkt $5\frac{1}{2}$, die andere Spitze bringt man aber auf die perpendicular Linie, und sticht den Punkt H ab, sodann nimmt man mit dem Zirkel nur ein Drittheil und ein Funfzehentheil des Randes, und trägt diese Grösse von H in I, so wird hernach H und I den Platz anzeigen, wo die Glocke sich anfängt zu krümmen und weiter zu werden.

Der Haupt-Rand der Glocke, wo der Schwengel anschlägt, oder der Schlag.

Man öfnet den Zirkel auf einen Rand und ein Fünfzehentheil desselben, die eine Spitze setzt man auf den Punkt G, und mit der andern macht man den

den kleinen Bogen RR, hernach ziehet man aus Num. 1. den andern kleinen Bogen Q, Q, und aus dem Punkte F, wo sich diese zwey Bogen durchschneiden, als aus dem Mittelpuncte, macht man die Rundung S, G, 1: hernach ziehet man den Winkel F, D, welcher mit D, G den Haupt-Rand bestimmet.

Die Linien des untern Theils.

Man gibt seinem Cirkel eine Oefnung von 12. Randen: aus dem Punkt H, bezeichnet man einen kleinen Bogen zur Linken, der über das Brett hinaus fällt und den wir bey L annehmen wollen: und aus dem Punkt F, einen andern kleinen Bogen, welcher in seinem Durchschnitt des Bogens L, den Mittelpunkt zu der krummen Linie H, F, verschaffet. Hierauf öfnet man den Zirkel bis zu einer Weite von 7½. Randen, und aus dem Punkt I, hernach aus dem Punkt G, macht man zwey kleine Bogen, die auch über das Brett hinaus fallen zur Linken, aus deren Durchschnitt, als aus dem Mittelpunkte, man die andere krumme Linie I, G machet, so ist der andere Theil fertig.

Die Linie des mittleren Theils.

Ich öfne meinen Zirkel auf 32. Rande, und wenn ich ihn bey H und L eingesetzet habe, so mache ich mir zwey Bogen zur Linken, ausser meinem Brett. In dem Punkte, wo sie sich durchschneiden, ziehe ich die Linie H, L, hernach und ohne die Weite des Cirkels zu verändern, setze ich die eine Spitze auf K und auf I, um ebenfalls zwey

Bogen und einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt zu erhalten, aus welchem ich meine letzte krumme Linie K, I ziehe, so ist der mittlere Theil fertig.

Die Linien des obersten krummen Theils (cerveau)

Ich nehme mit dem Cirkel einen halben Rand, und mit dieser kleinen Oefnung ziehe ich aus dem Punkte O einen kleinen Bogen, welcher in E fällt: hernach nehme ich mit dem Zirkel 8. Rande ab, und aus den Punkten E, P, finde ich den Punkt Z, vermittelst der zwey Bogen, welche sich einander durchschneiden, aus welchem Punkt Z ich den Bogen oder die Krümmung des obersten Theils P, M ziehe. Auf den Bogen Z trage ich in X, X, X, das Sechstheil eines Randes, und aus diesen drey X, als aus drey Mittelpunkten, mit einer Eröfnung des Zirkels von 8. Randen, verschaffe ich mir meine drey andere Bogen a, L, n, welche mit dem Bogen m die vier Bogen ausmachen, welche zu der Einrichtung des obersten Theils gehören: nur muß die Weite von a bis in L, gerade ein Drittheil des Randes ausmachen, sonsten muß man wieder von neuem anfangen.

Wenn dieses geschehen, so nehme ich mit meinem Zirkel genau die Weite von einem halben Rande ab, welche ich auf die convexe Seite des obersten Theils aus dem Punkt K zur Linken, in K zur Rechten, absteche, und auf die concave Seite aus dem Punkt u zur Linken, in u zur rechten. Nach diesem nehme ich in einer beliebigen Entfernung von dem obersten Theil, die zwey Mittelpunkt-

punkte d d an, um die zwey kleine krumme Linien ** zu ziehen und die Krümmung des inneren Grundes u* sowohl als des äussern K* zu bestimmen.

Wir haben jetzo auf nichts weiter zu sehen, als wie man den obersten Theil rund machen müsse. Ich steche also einen Punkt in a ab, wo der Bogen m die Linie des obern Theils der Glocke zur Rechten berühret, hernach einen andern in T, wo der Bogen n die Linie des obern Theils zur Linken durchschneidet. Wenn ich hernach meinen Zirkel so weit geöfnet habe, als diese zwey Punkte a, T, von einander abstehen, so mache ich aus a und aus T zwey kleine Bogen, welche mir einen Mittelpunkt verschaffen, die Rundung a, T, zu bekommen. Um aber die andere Krümmung zu erhalten, öfne ich den Zirkel so viel als das Drittheil des Randes beträgt, diese Weite trage ich aus dem Punkt u, wo der Bogen L die Linie des obern Theils berühret in c und in b, und aus c, b, mache ich zwey kleine Bogen, welche mir da, wo sie sich durchschneiden, den Mittelpunkt angeben, woraus ich die Krümmung c, b machen kan. Endlich ziehe ich die Linien u, L und K, a, deutlich und ordentlich, so ist alles geschehen, nur muß man dieses noch merken, daß der innere Diameter des obersten Theils der Glocke, die Hälfte von dem Diameter des untern Theils derselben seyn müsse.

Die Vermischung und Eigenschaft des Metalls.

Die Zusammensetzung des Metalls ist eine Vermischung von reinem Kupfer und englischem

Zinn. Die Giesser pflegen gemeiniglich, zu 100. Pfund Kupfer, 20. bis 25. Pfund Zinn zu nehmen, indessen muß der Verstand selber die Menge nach der Stärke der Glocken abmessen. Zu grossen Glocken ist es ganz geschickt und gut, wenn man 20. Pfund Zinn zu 100. Pfund Kupfer zusetzet, dann ein Viertheil an statt eines Fünftheils, könnte sie leicht zerbrechlich machen. Aber zu einem Glockenspiel, von 8. oder 12. Glocken, wo der Ton lebhaft und scharf seyn muß, und wo die kleineste Glocke auf 200. die stärkste und grösseste aber auf 1600. Pfund steigen möchte, wollte ich lieber 25. Pfund Zinn zusetzen, so würde der Klang viel schöner und heller seyn, besonders, wenn man noch ein wenig Spießglas, aber nur in kleiner Quantität zusetzte, wie z. E. zwey Pfund zu hundert, wogegen man aber von dem Zinn eben so viel weglassen müßte. Der Vortheil der Giesser, welche für ihre Glocken auf ein Jahr und noch länger gut stehen wollen, bestehet darinnen, daß sie wenig Zinn dazu nehmen, damit sie nicht zerspringen, hingegen haben solche Glocken einen sehr unangenehmen Klang. Es ist dieses ein Uebel, dem man dadurch ausweichen und entgehen muß, daß man sie nöthige, ihre Materie recht kochen und flüßig werden zu lassen; denn je mehr ihre Theile gereiniget und von dem Gallmey und andern irrdischen Theilen gesäubert werden, desto dauerhafter und stärker werden die Glocken seyn.

Das

das Kochen des Metalls.

Es ist nöthig, daß dasselbe 9. bis 10. Stunden lang daure und daß man das Feuer immerzu wohl unterhalte. Eine Stunde, ehe man es giesset, verstärkt man das Reverberier Feuer mit altem Zimmer- oder Wagen-Holz und mit alten fetten oder schmierigen Wagen-Achsen, und wenn man nach 10. Stunden ungefähr, den Rauch ganz weiß aufsteigen siehet, und wie gewisse kleine Schlänglein auf der Materie sich zeigen und spielen, oder wenn man eine eiserne Stange in diese Materie hinein stosset, und diese mit einer schönen Glasur überzogen wird, so ist es gekocht genug und alsdann Zeit zu giessen.

Der Abgang.

Der Glockengiesser verlangt niemalen zu wenig. Man wird ihn nicht los werden, bevor man ihm nicht 5. oder 6. Pfund, zuweilen auch noch mehr, auf 100. Pfund gut gethan und ersetzet habe, ob er gleich mit drey Pfund gar wohl zufrieden seyn könnte. Es ist daher das beste für diejenige, welche sich Glocken giessen lassen, daß sie sich den Abgang selbst zuschreiben lassen, damit sie ihr Metall so lange können kochen lassen, als es nöthig ist, um dauerhafte und hellklingende Glocken zu bekommen. Es ist auch gut, wenn sie die Körner und den Schaum zu sich nehmen, welche die Giesser vor nichts achten, ohngeachtet sie noch gute Stücken daraus giessen. Was die große Klotzen, welche man die Stützen der Glocken nennet, so ist es sehr vortheilhaft

dieselbe zu bewahren und sie auf einen Fall der Noth, da man sie wieder brauchen könnte, aufzuheben, besonders, wenn sie von feinem und gutem Metall sind. Damit man sie aber rein bekommen möge, so muß man, so bald die Formen voll sind, glüende Kohlen darauf streuen, ehe noch die Materie hart werde, denn diese Kohlen werden alle Unreinigkeit und allen Schaum hinweg nehmen und verzehren.

Der Rest von den Glocken.

So nennet man alles Metall, was noch nach dem Guß übrig bleibet. Die Kaufleute, welche das Metall liefern, nöthigen sie gemeiniglich ihnen den Rest und zwar das Pfund um 5. oder 6. Sols wohlfeiler wieder zu überlassen, als sie es vorhero selbst verkauft haben, ohngeachtet das Pfund, wegen der Reinigung und Feinmachung, wohl 10. bis 12. Sols mehr werth ist als vorhero. Oder die Glockengiesser nehmen auch wohl den Rest an, das Pfund zu 20. Sols, da es zum wenigsten 35. Sols werth ist. Es ist also dieses ein wahrer Verlust, welcher bey fünf bis sechs hundert Pfunden, man mag es ansehen, wie man will, für einen Verlust von vier bis fünfhundert Livres an Geld geschätzet werden kan. Es ist also in der That besser und vortheilhafter, wenn man alles für sich selbst behält und es bewahret, bis man es entweder selbst wieder nöthig hat, oder bis man Gelegenheit bekommt mit einem kleinen Verlust, andern benachbarten Klöstern und Freunden damit zu dienen.

Beschleunigung des Schmelzens.

Wenn man haben will, daß das Kupfer leicht schmelzen solle, um das Holz dabey zu erspahren, so setzet auf 100. Pfund Kupfer, fünf Pfund Bismuth und ungefähr eben so viel Schwefel zu. Was das Zinn anbetrift, welches zu der Zusammensetzung des Metalls gehöret, so setzt man dieses alsdann erst zu, wenn das Kupfer geschmolzen und von seinem Schaum wohl gereiniget, auch beynahe so weit gekommen ist, daß es kan gestossen werden.

Die Auswahl des Metalls.

Es geschiehet selten, und auf dem Lande beynahe gar niemalen, daß man sein Metall selbst mache, ob gleich solches das beste wäre: sondern man wendet sich gemeiniglich zu den Glockengiessern oder andern, welche das Pfund für 25. und 30. Sols liefern, wogegen man aber eine solche Waare bekommt, wo das Pfund nicht einmal 18. Sols werth ist, indem es nur aus dem Abgang, Körnern und Schaum von irgend einem Guß bestehet, und über das nur mit einem groben schlechten Zinn versetzet ist. Es ist zwar schön dem Ansehen nach, weil das Stück schön glatt und klingend zu seyn scheinet, wegen der aufgestreueten glüenden Kohlen und des allzuvielen Zinns; in der That aber ist nichts gutes und taugliches daran, denn, so bald es in den Schmelz-Ofen kommt, so verwandelt es sich in Rauch und Schaum, und der Abgang ist ungemein beträchtlich und macht das meiste aus, weil

das

das Zinn und die andere Materien, die nicht dazu gehören, verbrennen und wegrauchen; daher auch das andere, was noch von diesem vorgegebenen Metall zurück bleibet, von so schlechter Beschaffenheit ist, daß solches hinreichend ist, den Ton und die Harmonie vollkommen zu verderben.

Hat man aber keinen andern Weg übrig als diesen, so muß man auf folgendes acht haben. Man bricht nämlich ein Stück von solchem Metall entzwey, und siehet zu, ob es schuppen weis ausfällt, wie es nothwendig thun muß, wenn es gut heissen solle, hernach reibet man es stark mit einem Stücke Tuch und siehet, ob es röthlich wird, denn wenn es von schlechtem Kupfer zusammen gesetzt ist, so wird es gelb werden, an statt roth, und alsdann taugt es nichts. Gibt es nur ein roth, das in das weise fällt, an statt, daß es auf drey Viertheil lebhaft roth seyn sollte, so ist solches ein Metall, wo zu viel Zinn zugesetzt worden, und taugt also wieder nicht viel, wegen dem allzugroßen Abgang. Endlich um zu erfahren, ob dieses Stück von einer guten Zusammensetzung und würklich ein wahrer Rest von dem Guß einer Glocke ist, (dann die Glockengiesser wissen solche Stücke sehr gut nachzumachen und die Leute damit anzuführen) so muß man dasselbe in Stücken zerschlagen und genau zusehen, ob keine Höhlen, oder graue und schwarze Flecken darinnen, und ob alle Theile wohl miteinander verbunden und vereiniget sind. In diesen Fällen verliehret man nichts, wenn man den Kauf schliesset, wiedrigen

falls

falls aber hüte man sich dafür. Das allersicherste und beste Mittel indessen bleibt doch allezeit dieses, daß man sich sein Metall selbst in dem Ofen verfertige. Es wird zwar etwas mehr kosten, indessen ist eine gute Waare niemals zu theuer, da man hingegen eine schlechte Waare allezeit zu theuer bezahlet.

Eine andere Art das Metall zu probieren.

Dieses Geheimnis, welches ich hier anzeigen will, ist eben so sicher und geschwind als es sonderbar ist. (*)

Reibet eure inwendige Hände wohl ab, auf einem roth kupfernen Becken oder Kessel, nur müssen eure Hände zuvor wohl warm seyn, daß die Schweißlöcher alle offen stehen, so werdet ihr alsdenn von diesem Metall durchdrungen werden. Nehmet sodann eine Ruthe, die wie eine Gabel gewachsen, von was für einem Holz ihr wollet, es mag frisch oder dürre seyn, wenn sie sich nur bieget, ohne zu zerspringen oder abzuschnellen. Theilet den drey Enden und der ganzen Ruthe die Kraft der Substanz des Kupfers mit, wovon ihr selbst durchdrungen seyd, und machet, indem ihr dieselbe durch eure Hände ziehet, daß sie nicht weniger diese Kraft bekomme. Lasset hierauf nur einen Augenblick ein klein Stück-

(*) Ein jeder verständiger Leser siehet ohne unser Erinnern leicht selbst ein, was er von diesem Geheimnis halten kan und soll. Es ist dem Verfasser zu gut zu halten, ohne daß man genöthiget ist, Theil daran zu nehmen. Uebers.

Stückgen weiß Papier in euren Händen warm werden, welches auf diese Weise auch die Kraft von der Substanz des rothen Kupfers bekommen wird. Spaltet sodann die Ruthe in der Mitte ein wenig, wo sie den Winkel macht und steckt das Papier in die Spalte, so habt ihr das ganze Geheimnis. Nehmet sie sodann gerade in eure Hände, wie es die Leute mit der Wünschelruthe machen, haltet sie einen Augenblick über das Metall, das man euch verkaufen will; gehet ein paar Schritte zurücke, und hernach wieder vorwärts gegen das Metall hin, aber so langsam, als es nur immer möglich ist: und wenn die Ruthe, wenn sie sich in dem Wirbel, der aus dem Metall herausgehet, befindet, sich hinabsenket, so ist darinnen rothes Kupfer, wenn sich aber dieses nicht so zeiget, so ist es blos Messing. Es kan sich aber die Ruthe senken und dennoch Messing darinnen stecken. Um nun dieses zu erfahren, so fangt wieder von vornen an und theilet wie oben gesagt worden, euch, der Ruthe und dem Papier die Kraft von dem Messing mit; senket sich sodann diese Ruthe bey dem Metall, so ist solches ein gewisses Zeichen, daß dasselbe aus beyden Metallen zusammen gesetzet ist. Fanget hierauf wieder an, alles, Hände, Ruthe und Papier auf schlechtem und feinem Zinn zu bestreichen, hiedurch werdet ihr entdecken können, was für eine Art von Zinn zu dem Metall genommen worden, oder ob es aus beyden Arten zusammengesetzt ist. Die einige Schwürigkeit ist, Leute zu finden, welche mit dieser Art von Wünschelruthe umgehen können: Doch ist diese Schwü-

rigkeit nicht so gar groß, dann unter zehen Persohnen, welchen ihr dieselbige in die Hand gebet, werdet ihr zum wenigsten eine oder zwey finden, bey welchen diese wunderbare Verrichtung von statten gehen wird, wenn sie sich eben sowohl als die Ruthe an einigem Geräthe auf der Tafel oder an einigen Persohnen der Gesellschaft, welche sie bey der Hand angefasset, bestrichen haben und sie werden sich hernach selbst verwundern, wenn sie sich mit einem Geschenke der Natur bereichert sehen, welches sie nicht zu besitzen glaubten.

Diese Art, die Natur der zusammengesetzten Metalle zu erforschen, ist desto gewisser, da sie auf die große Einrichtung der Bewegung sich gründet, welche der Urheber der Natur allen Objeckten von einerley Art mitgetheilet hat. Es ist auch dieses die Art, deren ich mich beständig bediene und die mir glücklich von statten gehet.

Das zehende Capitel.

Erklärung des grossen Zirkels der Glockengiesser um ihre Formen zu machen, ingleichen der Art und Weise eben diese Formen zu verfertigen.

Wir müssen jetzo zeigen, wie man den grossen Zirkel der Glockengiesser mache, vermittelst dessen sie ihre Formen bilden, und hernach müssen wir die Art und Weise erklären, wie diese Formen selbst müssen verfertiget werden.

Verfertigung des Zirkels.

Dieser bestehet eigentlich aus drey Stücken, nämlich aus zwey Armen und einem Querbalken. Der erste Arm ist das Formbrett, worauf die Linien des äussern und des innwendigen Theils der Glocke gezogen sind, S. Cap. IX. Der andere Arm ist eine dicke und große viereckigte Stange von Eisen, die an dem einen Ende recht rund gemachet ist, und an dem andern Ende eine Spitze oder Zapfen hat. Dieses nennet man die Spindel, welche mit einem Zapfenloch versehen ist, um das Quereisen hineinzustecken. Dieses letztere Stück des Zirkels muß dicke genug seyn um eine lange und breite Einzapfung darinnen anbringen zu können, wo man das Formbrett hineinstecken kan.

Aus diesen drey Stücken wollen wir nun ein ganzes machen. Zu diesem Ende muß man 1.) zwey Bretter auf die Erde, in einer gewissen Entfernung voneinander legen, so daß das eine Ende der Spindel auf dem einen, und das andere Ende auf dem andern Brett ruhe. Auf diese Spindel und zwar gerade in der Mitte und die ganze Länge derselben hinab, wird eine weise Linie mit der Schnur gezogen, hernach steckt man die Querstangen ein in das Zapfenloch b, und macht es fest mit dem Vorkeil b, sodann steckt man endlich das Formbrett in die ausgeschnittene Fuge desselben a, a, a. 2.) Wenn dieses alles geschehen ist, so muß man ihnen ihre Form geben, und sie fest machen: zu diesem Ende befestiget man eine Schnur über der eisernen Spindel auf dem Querbrette, diese Schnur wird die weisse Linie dieser Spindel bedecken und wird nach Belieben verlängert und auf dem andern Querbrette feste gemacht und angezogen werden können. Hernach steckt man nach der Länge der Schnur ein Linial durch, gegen den Winkelhacken, um dem Richtbrett, oder Formbrett seine schiefe Lage von $7\frac{1}{2}$. Randen zu geben von dem Punkte D an bis zu der Schnur. Alsdann steckt man das Linial auf eben diese Weise ein auf den Punkt P, man gibt demselben einen Radius von $3\frac{3}{4}$. Randen von der Schnur an bis in P. Auf solche Weise ist die schiefe Stellung gefunden und ist dabey nichts weiter zu thun, als daß man das Formbrett mit sehr dünnen Keilen befestiget, da unterdessen eine andere Person alles feste und in seiner Richtung zu erhalten suchet, damit diese schiefe Stellung nicht

verändert werde. Endlich setzt man das Linial und den Winckelhacken an die Schnur in D, um zu sehen ob die Glocken aufeinander gehen, so ist hernach alles geschehen.

Das Aufmachen der Grube.

Die Grube ist ein viereckigtes Loch, welches man in die Erde grabet, welchem man 22. Rande von der grösten Glocke, zu seiner Tiefe, und zu seiner Breite Raum genug giebt, um alle Formen nebst einem freyen Durchgang für die zwey Arbeiter, welche von einer Form zu der andern ungehindert kommen müssen, in sich zu fassen. Der Grund muß recht stark und wohl gestampft und die vier Seiten so glat gemacht werden, daß man nichts davon befürchten dürfe. Man setzet eine Art von Balcken quer über den Graben, welchen man an beyden Enden wohl versichert vermittelst eines nidrigen Mauerwerks. Dieser Querbalken hat so viele Löcher als man Glocken zu giessen hat, welche dazu dienen, daß man das runde Ende der grossen eisernen Spindel hinein stecken kan.

Anmerkung. Man muß genau zusehen und acht haben, daß diese Löcher so genau mit der Spindel zusammen passen, daß der Cirkel im Herumtreiben weder zu der Rechten noch zu der Linken wanken kan, wenn man die Formen drehet, und es ist besser, wenn man sie mit Unschlitt oder Seife schmieren muß, als wenn sie gar zu weit sind. Unter jedem solchem Loch sind hölzerne Stöcke, welche in den Boden der Grube stark ein-

eingerammelt werden müssen. Man hänget hernach ein zugespiztes Stück Bley auf, welches gerade aus der Mitte eines jeden Loches auf diese Stöcke hinab gehet, und bey jedem Punkt wo das Bley auffällt, höhlet man einen Mittelpunkt aus, worinnen der Zapfe der eisernen Spindel herum gehet.

Wenn dieses geschehen ist, so führt man um alle diese Stöcke eine dichte Mauer von Ziegelsteinen auf, die vollkommen rund, fünf bis 6. Zoll hoch ist und einen gleichen Diameter mit den Glocken hat. Dieses Mauerwerk dienet hernach dem ganzen Werke zum Grund.

Verfertigung der Formen.

Es sind derselben eigentlich drey; nemlich der Kern, das Model und die Kappe oder der Mantel. Ein jedes derselben erfordert eine besondere Arbeit.

Der Kern.

Ehe man den Zirckel in die Höhe richtet, muß man mit dazu gehörigen Instrumenten alles Holz auf dem Formbrett ausschneiden, von dem Rande an zur Rechten, bis zu der grossen Linie D, F, H, c, b, u und l, welche zu der inwendigen Form der Glocke gehöret, es muß aber scharf abgeschnitten und der Zug der krummen Linie frey gelassen werden.

Wenn nun aber der Zirkel in die Höhe gerichtet und zurecht gemachet worden ist, wie wir gesagt haben, so bringt man die Spindel in ihr Loch und setzt sie auf ihren Stock und Mittelpunkt.

Hernach fangt man an 1) an dem Kern und an seiner Fütterung zugleich zu arbeiten, theils mit ganzen, theils mit zerbrochenen Ziegelsteinen, ingleichem mit Mörtel, womit man es auswendig und inwendig überziehet. Man hauet die Ecken von diesen Ziegelsteinen hinweg, um dem Mauerwerk seine gehörige Rundung zu geben. Die Mauersteine werden Lagenweise überall in gleicher Höhe aufgelegt, so daß allezeit eine Lage mit der andern zutrift, doch müssen die Fugen einer Lage nicht auf die Fugen der folgenden stossen. Bey jedem Stein welchen man leget, muß man den Zirkel daran halten, damit man zwischen demselben und zwischen dem Brett, nicht mehr als eine Linie breit übrig lasse: mithin dienet der Zirkel, die Mauerarbeit sowohl im Umkreiß, als in der Höhe, zu bestimmen. Wenn man nun mit dieser Arbeit ungefähr bis auf zwey Drittheil der Höhe fertig geworden, so setzt man auf den hölzernen Stock ein dickes Quereisen, welches mit seinen beyden Enden über das Mauerwerk hinaus gehet. Eheman dasselbe aber feste macht, muß man mit dem zugespitzten Bley, welches man schon bey den Stöcken gebraucht hat, den Mittelpunkt welcher auf dieser eisernen Stange angezeiget ist, gerade auf die Mitte des Loches richten; hernach setzt man den Zirkel wieder an seinen Ort, läßt ihn spielen und fährt mit der Arbeit bis zu der benöthigten Höhe fort. Wenn man bis gegen das obere krumme Theil gekommen ist, so lässet man eine Oefnung, die groß genug ist, damit man die Kohlen in den Kern hinein werffen könne.

Diese

Diese Oefnung wird rund und glatt gemachet vermittelst eines kleinen Stocks, welchen man in die Querstange der Spindel steckt und in den Kern hinabgehen låsset.

2) Ueberziehet man dieses Mauerwerk mit einer Lage von Cement, der aus starkem Leimen, Roßmist und Flocken, welche alle wohl untereinander gerůhret und vermenget werden, mit dem vorderen Theil einer Radhaue auf einem Werkbrett. Damit man nun diese Lage ůberall glatt und gleich machen mŏge, so låßt man den Zirkel herum gehen, das ist, indem ein Mann den Cirkel herum drehet, so streicht der andere mit beyden Hånden sein Cement auf, von unten bis oben, und hålt damit so lange an, bis der Kern das Formbrett gehŏrig ausfůllet, und kein leerer Raum mehr dazwischen ůbrig bleibt. Nach diesem fůllet man den Kern mit Kohlen voll an, zůndet sie an und verstopfet seine Oefnung, hingegen ŏfnet man drey oder vier Luftlŏcher, welche unten gelassen worden, und die man mit hŏlzernen Zapfen bey der Aufrichtung der Mauer gemacht hat, die fast so groß als eine Faust sind, und welche hernach heraus gezogen worden. Dieses erste Feuer muß 12. bis 24. Stunden dauren, wenn alles wohl austrocknen solle.

3) Unterdessen daß dieses vorgehet, muß der Glockengiesser Sorge tragen, die Form immer mit Wasser zu besprengen und zu erfrischen, so wie sie trocknet, und besonders an denen Orten die es nŏthig haben. Denn da die untere Theile

wegen ihrer mehreren Dicke langsamer austrocknen, so würden, ohne diese Vorsicht, Ungleichheiten in dem Verhältnis der untern Theile gegen die obere entstehen, welche hernach eben diesen Irrthum bey der Form der Glocke, die über diesen Kern gemacht werden muß, herfürbringen würden.

Ich glaube, wenn man das Mauerwerk dieser ersten Form machet, daß es nicht unrecht wäre, wenn man innwendig einen Rand von Ziegelsteinen liesse, der ein wenig nach Art eines kleinen Reifs, in einer gleichen Linie mit dem Quereisen, herfür stünde, um sich eine Art eines Bodens zu verschaffen, der aus eisernen Stäben und Ziegelsteinen zusammengesetzt wäre, um die allzugrosse Würksamkeit des Feuers nach unten zu, zu vermindern. Indessen müßte man doch die obere Oefnung, nach Gewohnheit, mit dem Kuchen von getrockneter Erde verschliessen und nur dahin besorgt seyn, daß das untere Feuer mit dem obern, vermittelst einer Oefnung, die man mitten in diesem Boden anbringen könnte, Gemeinschaft hätte, welches sich aber ohnehin verstehet.

Nach dieser Verrichtung nimmt man den Zirkel von seinem Platze hinweg, setzt das Formbrett von seiner Spindel ab, doch thut man es nicht aus seinem Zapfenloch oder Fuge. Man schneidet die erste krumme Linie aus, und die erste Linie des obersten Theils wird genau hinweggenommen mit einem guten und scharfen Instrument, ohne doch zu tief hinein zu schneiden.

Her-

Hernach stellt man den Zirkel wieder auf, so bald der erste Ueberzug allenthalben gleich trocken ist.

4.) Der andere Ueberzug muß von einer zärtern Erde gemacht werden, als der erste und muß wohl weich seyn. Man füllet damit das Formbrett wieder genau aus, wie bey dem erstern, sodann legt man Feuer an und handelt eben so vorsichtig, wie bey dem ersten Ueberzug. Diese Arbeit wiederholet man drey bis viermal, oder besser zu sagen, so lange, bis der Zirkel dergestallt den andern aufgestrichenen Cement hinwegnimmt, daß er nur das trockene übrig lässet. Doch muß man sich nicht zu stark auf den Zirkel hinlegen, sondern ihn nur fest zu regieren suchen.

5.) Der allerletzte Ueberzug des Kerns wird aus Asche und Seife gemacht, da dieses ein fester Ueberzug ist, so kan man die Form, welche darüber gemacht wird, gar leicht davon hinweg bringen, wenn sie hinweg genommen werden solle. Zu diesem Ueberzug braucht man kein Feuer. Ehe man aber zu der andern Form fortgehet, so untersucht man zuvor, ob diese erstere vollkommen richtig ist, in Ansehung ihres Diameters. Die Probe davon ist leicht zu machen, denn man darf nur das Drittheil ihrer Rundung auf ein Linial, worauf ihre 15. Rande angezeiget sind, auftragen, und wenn es sich in dieser Probe nicht so findet, so wirft man die Form um.

Das Model oder die blinde Glocke.

Wenn man den Zirkel wieder herabgenommen, so schneidet man alles Holz des Brettes hinweg bis zu der zweyten krummen Linie und zu der zweyten Welle D, G, I, T, P, a, K, a, und zwar sehr scharf, hernach stellet man ihn wieder auf, wie vorhin.

Die Erde, deren man sich bedienet, diese Form zu machen, ist eine weiche Zusammensetzung aus feinem und durchgesiebten Leimen aus Flocken und Pferd-Mist. Diese gehöret zu der ersten Lage. Der Arbeiter nimmt ganze Hände voll davon und legt sie auf den Kern hin wie Kuchen, die sich hernach vereinigen und leicht miteinander verbinden lassen, wenn man sie nur ein wenig auseinander breitet. Diese anfänglich grobe Arbeit wird sodann immer vollkommener gemacht, durch verschiedene Lagen von einem Cement, das aus eben diesen Materien gemacht werden, aber viel feiner und reiner seyn muß. Eine jede Lage wird gleich gemachet vermittelst des Zirkels, und man lässet sie, eine nach der andern durch das Feuer trocken werden. Dabey aber muß man nicht vergessen, alle Lagen mit einem langen Hanf der ganzen Länge nach zu bedecken, damit die Form keine Risse und Spalten bekommen möge. Wenn nun die Form fertig geworden, so daß sie wie Pergament aussiehet, und daß das Formbrett die letzte Lage dergestalt hinwegnimmt, daß man nichts mehr davon, als das trockene der letzten Lage siehet, so nimmt

man das Formbrett wieder von seiner Spindel herab und schneidet seine Linie gerade in der Mitte aus.

Hernach macht man bey der Höhe des dritten Randes, die auf dem Brette angezeiget ist einen sehr saubern und etwas tiefen Einschnitt und zwey kleinere darüber und darunter, um dadurch fünf Kränze zu machen. Ein klein wenig unter dem eilften Rand, macht man auch verschiedene dergleichen Einschnitte oder Kerben, welche die Kränze oder Streifen machen sollen, wo man die Aufschriften hinzusetzen pfleget: hernach noch zwey andere, die aber ausserordentlich subtil seyn müssen bey 5. ½ Randen und bey 11. ⅝ Randen, um den Platz der Verhältniße der Glocke anzudeuten.

Nun ist nichts mehr übrig, als daß wir zeigen, wie man die letzte Hand an das Werk lege. Man macht zu diesem Ende eine Vermischung von Unschlitt, Seife und ein wenig Wachs über einem Kohlfeuer. Man stellet den Zirkel wieder auf, und trägt eine dünne Lage von dieser Vermischung auf die Form, welche man wieder mit dem Zirkel ganz leicht und überall gleich bearbeitet. Endlich nimmt man den Zirkel wieder herab, hernach bringt man die Aufschriften, die Figuren und die Wappen darauf, welche nichts anders sind, als dünne Plättgen von Wachs, welche in warmen Wasser weich gemacht und in gewisse ausgeschnittene Formen von Buchsbaum eingedrucket, hernach aber zwischen die Streifen oder wohin sie kommen sollen auf die Lage von

Unschlitt hingesetzet werden. Indessen muß man diese Arbeit sorgfältig vor der Sonne bewahren, daß sie nicht darauf scheine.

Die Kappe oder der Mantel.

Man nennet diese Form so, weil sie die zwey andere bedecket, und diese muß außerordentlich stark seyn, weil sie die Gewalt eines fast immer anhaltenden Feuers ausstehen und in eine zusammengedruckte und gestampfte Erde eingegraben werden, auch überdas die ganze Schwere und Kraft eines ganz glüenden Metalles bey dem Guß tragen muß.

Wenn man den Zirkel, wie gewöhnlich, herab genommen, so öfnet man einen Taschen-Zirkel in der Weite eines Randes der Glocke zum wenigsten, und indem man einen von seinen Armen die Linie des Formbrets hinab ziehet, so zeichnet der andere Arm auf dem Brett die ganze Linie der Dicke ab, welche man der Kappe geben muß. Wenn diese Linie gezeichnet ist, so schneidet man die andere Linie, wie oben, genau und scharf hinweg, und setzet das Brett, wenn es wieder an seine vorige Stelle gebracht worden, in ein Gefäs mit Wasser, damit die Keile nicht vertrocknen.

Zu erst muß man nun, zu der ersten Lage dieser Form, eine gewiße Vermischung von feinem Leimen, den man, so bald er trocken ist, durch das Sieb laufen lässet, ingleichen von Flocken oder Rehhaaren und Pferdemist besorgen, hernach

nach bringt man alles in das Wasser und macht eine dicke Brühe daraus, welche wenn sie durch das Sieb gelaufen ist, zu einem feinen Brey wird. Hierauf fangt man an, an der ersten Lage auf nachstehende Weise zu arbeiten. In der einen Hand hält man einen Kessel voll von dieser Materie, mit der andern Hand langet man hinein und überziehet mit dem, was man herausgelanget hat, überall die Form, aber mit Behutsamkeit, damit man die Buchstaben und die Figuren nicht in Unordnung bringe. Diese Materie breitet sich selbst überall aus, bedecket alle erhobene Züge, und füllet alle Tiefen und Höhlen der Figuren und der Buchstaben aus. Diese Arbeit wird fortgesetzet bis zu einer Dicke von zwey Linien. Diese Lage lässet man hernach, wiewohl ohne Feuer trocknen, welche nach 12. oder 15. Stunden eine harte Rinde machet.

Auf diese Rinde setzet man eine zweyte Lage von eben dieser Materie, die aber nicht so dünne ist, als die vorige. Wenn nun diese Lage eine gewiße Festigkeit erhalten hat, so bringt man den Zirkel wieder an seinen Ort, und macht ein Feuer in den Kern, doch mit dieser Vorsicht, daß man es nicht stärker mache als nöthig ist, damit das Wachs der Aufschriften schmelzen und nach und nach in der ersten Lagen die Höhlungen der Buchstaben und Figuren machen könne.

Ferner, leget man eine neue Lage auf, von einer wieder etwas stärkeren Erde, und die folgende Lagen werden, immer eine dichter gemacht

macht, als die andere. Man untermischet von oben bis unten groben und ganzen Hanf in die Länge und in die Breite, und jedesmal machet man es glatt mit dem Zirkel. Die Dicke dieser Kappe muß vier bis fünf Zoll weiter hinabgehen als die untere Form und genau an dieselbe anschliessen, damit das Metall nicht herauslaufen könne.

Diese Dicke muß man unten abschneiden und sie in einen scharfen Rand hinauslaufen lassen, vermittelst eines kleinen Stück Holzes, welches man zu äusserst an dem Brette fest machet. Was aber das obere Theil anbetrift, so muß man in die Querstange oder in den hervorgehenden Arm (main de force) ein Stück von einem Brett, welches wie ein Mezgers Messer gestaltet ist, einstecken, welches wenn man den Zirkel herumdrehet, den Platz anweisen wird, wo man die Oehren anbringen muß. Dieser Form gibt man hernach eine Oefnung die der Größe der Oehren gemäß ist.

Ehe man die Kappe aufhebet, so muß man verschiedene Zeichen daran machen, die bis auf die unterste Form in gerader Linie hineindringen, mit Nummern sowohl unter als ober diesen Linien, damit man sie auf eben diese Zeichen und Nummern wieder setzen könne, wenn man es nöthig hat.

Wenn man die Kappe aufheben will, so setzt man an vier oder fünf Orten unter dieselbe, zwey Stücke von einem Brett und einen Keil zwischen die zwey Stücke, auf welche eben so viel Persohnen

nen zugleich mit dem Hammer ganz gelinde schlagen, damit sie sich gleich ablöse, ohne daß etwas zerbrochen werde. Wenn sie nun so aufgehoben worden, so muß man Leute an der Hand haben, die sich einander wohl verstehen, und welche, auf das gegebene Zeichen des Glockengiessers, sie völlig in die Höhe heben, entweder mit ihren blossen Händen oder mit dazu gehörigen Heb-Instrumenten, wenn sie gar zu groß ist, um sie aus der Grube herauf zu bringen.

Ist diese Form nun abgenommen, so füllet man die etwan darinnen befindliche Ritzen oder andere Mängel mit einem Teig von Wasser und Asche aus, die man hernach bey einem angezündeten Büschel Stroh trocknen lässet und wohl abwischet, damit alles ganz ungemein rein sey. Wenn nun alles dieses geschehen ist, so zerbricht man die andere Form, welches die Figur der Glocke selbst ist, man wirft die Stücken aus der Grube hinaus und reiniget den Rand des Kerns selbst auf das beste, hernach aber setzet man die Kappe wieder an ihren Ort und auf ihre gemachte Zeichen.

Anmerkung. 1.) Ehe man die Kappe aufhebet, muß sie mit ihren Oehren versehen seyn, dann die ganze Massa muß auf einmal aufgehoben werden.

2.) Wenn der Glockengiesser die Form seiner Dicke zerbrochen hat, so soll er ein Stück von dem Hauptrand derselben nehmen und mit dem Zirkel sehen, ob er die gehörige Dicke seines Randes hat,

wie er sie haben solle: und wenn er sie nicht hat, so muß ihn derjenige, der die Glocke bestellet hat, nöthigen, sein ganzes Werk zu zerstöhren und von neuem wieder anzufangen, welches man also ja nicht ausser Acht lassen muß.

Das eilfte Capitel.

Theoretische und praktische Anweisung zum Giessen der Glocken.

Jezo kommen wir zu einer Arbeit, die Gedult und Ueberlegung erfordert: daher beschäftiget sich auch der Glockengiesser damit von Anfang an, und in allen seinen müßigen Stunden. Er nimmt seine Modele von Oehren vor sich, welche er mit Reißkohle oder Kreide zeichnet um hernach die hohle Formen zu machen, welches man auf folgende Weise verrichtet. Man wickelt die hälfte der Form in einen Kuchen von der Form-Erde, welche etwas feste worden ist und läßt diesen Kuchen im Feuer trocknen ohne das Model davon wegzunehmen. Wenn er nun trocken ist, so bearbeitet man seinen Rand mit dem Messer, man zeichnet diesen Rand oben so wie die andere Hälfte der Form, die man in einen andern Kuchen einwickelt, worauf man ihn in das Feuer setzet, nachdem man den ersten auf die Seite gebracht, und wann er genug gebrannt ist, so zieht man ihn heraus, hernach bearbeitet man beyde,

daß

daß sie recht gut auf einander passen, setzet sie aufeinander und leimet sie zusammen, vermittelst eines guten Theils dieser Vermischung, welche man auswendig herumstreichet und eines guten Ueberzugs von leichter Erde, den man ihnen von innen giebt. Man läßt hierauf alles nach Belieben brennen, sodann aber wäscht man diese ausgehölte Form oder diese zwey halbe Vertiefungen innwendig aus, damit die sandichte Theile herauskommen. Endlich setzt man alles wider in das Feuer. Dieses ist nun das vornehmste, was man in Ansehung der Arbeit bey diesen ausgehölten Formen, die 6. ganze oder 12. halbe ausmachen, zu beobachten hat: man macht alle zu gleicher Zeit, wenn man sechse zu verfertigen hat.

Was aber das Haupt oder mittlere Oehr insonderheit betrift, so macht man ein Model von Erde, welche mit Flocken und Pferdemist vermenget und mit der Hand durchgearbeitet wird, und bildet es, wie es seyn soll, nur muß es gegen das oberste Ende eine Oefnung haben. Dem untern Ende gibt man einen Umfang der in sechs gleiche Theile eingetheilt ist, welche von dem Mittelpunkt aus, sechs gleiche Radios ausmachen. Nach Maaßgabe dieses Mittelpunktes und dieser Radiorum werden auch die 6. Oehren unten auf der Krone aufgesetzet. Damit man sie aber auch oben zusammen fügen und vereinigen könne, so muß man ein gewisses Zeichen, wie ein Creutz, auf jede Seite für die zwey Haupt oder mittlere Oehren machen. Ausser diesem macht man noch zwey Zeichen auf jede vordere Seite oder auf die

Flä-

Fläche dieser Krone, nemlich auf der einen Seite eines zur rechten und eines zur linken, und eben so auch auf der entgegen gesezten Seite, das sie einander gerade gegenüber stehen, das ist, das die Zeichen a und b welche auf der einen Seite gemacht worden, vollkommen parallel und in einer gleichen Linie mit den Zeichen auf der gegenüber stehenden Seite, seyn müssen, so ist hernach der Platz zu den sechs Oehren bezeichnet.

Praktische Anweisung.

Will man nun seine Stüken oder seine Oehren zusammen bringen und die Krone machen so legt man 1) sein Haupt Oehr auf ein Brett das mit Kreide oder Asche bestreuet ist, man setzet seine zwey mittlere Oehren nach ihren Zeichen zurechte, hernach zwey andere Oehren wie es ihre Zeichen erfordern, so hat man alsdann schon vier Oehren in Ordnung. Es muß aber ihre Entfernung von dem Mittelpunkt der Krone gleich weit seyn, welches man mit dem Zirkel sogleich finden kan. Wenn nun diese hohle Formen in eine solche Ordnung gebracht worden, so verstopfet man die Oefnung welche in der Krone ist, mit einem Klumpen Erde, hernach besetzet man auch die Ausladungen der Oehren mit langen und breiten Stücken von eben solcher Erde und füllet damit die leere Plätze aus, welche dazwischen sind. Alsdann gibt man dieser Arbeit einen guten und tüchtigen Ueberzug und läßt dieses ganze Stück in einem Kohlen Feuer brennen, bis es stark und feste genug worden ist, daß man damit umgehen kan, wie man will.

will. Wenn man aber seine Stücke in Ordnung bringet und ehe man sie noch in das Feuer setzet, so verstehet sich von selbsten, daß man oben an dem Kopf der Krone in der Mitte mit einem recht runden Stock eine Oefnung wo das Metall hineinlaufen könne, und zu beyden Seiten derselben zwey Luftlöcher, die aber etwas enger seyn und nidriger stehen sollen, machen müsse, damit die Luft unter dem Giessen aus der Form herausgehen könne.

2) Es ist aber noch ein anderer Theil der Arbeit übrig; Ich kehre nemlich mein ganzes Stük auf einem Tische um, damit ich meine zwey andere hohle Oehren, auf der andern Seite, auf ihre Zeichen und in eben der Entfernung von dem Mittelpunkt der Krone, als wie die zwey vorige setzen könne; welches gar leicht vermittelst des Zirkels, den ich in seiner alten Eröfnung gelassen habe, geschehen kan. So wie es nun auf der andern Seite geschehen ist, so mache ich auf dieser Seite meinen Anstrich, und darüber noch einen andern auf die Fuge der zwey Stücke, damit sie nicht von einander gehen. Diese Seite wird hernach gebrannt wie die vorige, und wenn dieses geschehen, so nehme ich die zwey Hälften von einander und das blinde Oehr gar hinweg, welches man nicht mehr braucht, dennoch aber muß dieses so geschickt geschehen, daß nichts zerbrochen werde, insonderheit an dem Klumpen Erde, welchen man in die Oefnung der Krone hineingesteckt hat, indem dieser nothwendig bleiben muß, biß man den Trichter nöthig hat, wenn man giessen will.

Unterdessen, ehe man diese zwey Hälften auseinander nimmt, so ziche ich mit dem Zirkel in der Hand auf den obersten Theil der Kappe einen gewissen Kreiß, welchen ich wider auf den untern Theil des ganzen Stückes (massif) von seinem Mittelpunkte aus, auftrage, woraus ich hernach den Grund mit einem feinen und scharfen Instrumente mache. Man muß aber diesem ganzen Stüke welches der Deckel der Glocke werden solle, nicht nur diese runde Form, sondern auch eine gewisse zierliche Wölbung, für das innwendige des obersten Theils der Glocke, geben.

3) Wenn nun die zwey Hälften genug gebrannt sind, so macht man sie zu rechte, reiniget sie innwendig und nimmt mit einem Büschel Hanf, der in das Wasser das mit der Erde vermischet ist, eingetaucht worden, alles sandigte und unreine hinweg, sodann aber legt man sie wider in das Feuer.

4) Wann nun das innwendige recht trocken ist, so sezt man die beyde Stücke zusammen, man überziehet sie von aussen mit der angemachten Erde, und innwendig verstreichet man die Fugen damit, worauf sie auf das neue gebrannt werden.

5) Man macht hierauf wider ein Kohlenfeuer in den Kern, und stellt das ganze Stück mit diesen hohlen Oehren auf die Kappe und zapft es ein in die Rundung, welche dazu gemacht worden ist. Das Feuer muß lang anhalten, damit alles recht wohl austrocknen möge. Man muß aber auch nicht

nicht vergessen, den ganzen Platz, auf welchem dieser Deckel aufstehet, mit Oel wohl einzuschmieren, damit man ihn wider hinweg nehmen könne, wenn man die Kappe aufheben will.

6) Ist man nun so weit mit seiner Arbeit gekommen, so denkt man auch darauf, daß man den Trichter verfertige, wo der Canal oder die Rinne sich endiget. Dieser bestehet aus drey Kuchen von Erde, welche wie Ziegel aussehen und zu rechten Winkeln aufgestellet und gegeneinander gesetzet, endlich aber recht fein geglättet werden. Dergleichen Trichter aber braucht man so viele als man Glocken zu giessen hat. Hernach verlängert man mit recht runden Stöcken die Luftlöcher, welche man nebst der Guß Oefnung mit Zapfen verstopfet, bis man giessen will: und wenn nun alles gehörig getrocknet und das Feuer ausgelöschet ist, so nimmt man alles so sauber und ordentlich von der Kappe hinweg als es möglich ist.

7) Es ist nun nichts mehr übrig, als wie man den Ring an die Glocke machen solle. Dieses geschiehet auf folgende Weise. Man macht ihn gerade über den Mittelpunkt dieses Quereisens, welches in dem Kern bleibet, und auf welchem der Zirkel herumgelaufen ist. Um diesen Ring herum auf dem Quereisen, macht man einen Boden von Ziegeln oder Steinen, auf welchem man eine dichte Lage von trockener leimichter Erde und ohne Wasser, bis zu der äussern Fläche der Kappe aufführet, welche man feste zusammen stampfet, damit sie das Ansehen einer festen Säule habe.

Die zwey hackigte Spitzen dieses Ringes aber müssen über die Kappe hinausgehen, damit sie in das dichte Stück der Krone hineingehen können. Wenn nun diese Säule, so weit als nöthig, ist aufgeführet worden, so macht man einen Kessel von Ziegelsteinen, den man mit Kohlen anfüllet und worinnen man ein heftiges Feuer macht, um diese Maßa von Erde welche man um den Ring herum aufgeführet hat, recht auszutrocknen. Ist dieser lezte Brand geschehen, so nimmt man die Kappe herunter, wie ich bey dem Schluß des X. Capitels gesagt habe.

8) Ich habe eben daselbst erinnert, daß, wenn das inwendige der Kappe recht sauber ausgewaschen, getrocknet und gereiniget worden, dieselbe wider auf ihre gehörige Zeichen und Nummern gesetzt werden müsse, welches deswegen nothwendig ist, damit sie überall und auf allen Seiten in gleicher Entfernung von dem Kern abstehe. Ist sie nun an ihrem gehörigen Plaz, so muß man ihr alsdenn ihren Hut oder Kranz aufsetzen, das ist ihre Oehren ihr Gußloch und ihre Luftlöcher geben, welche man mit dem Cement anklebet und sogleich wider troknen lässet. Nach diesem hat man weiter nichts zu thun, als daß man die Grube mit starker Erde und Kiessand Lagenweise ausfüllet und so feste stampfet, daß es von unten an bis oben hinauf wie ein Stein so hart wird, damit die Formen nicht nachgeben können, wenn man giesset.

Ich muß nun zum Beschluß noch einige andere Sachen anzeigen, welche die Aufmerksamkeit nicht weniger verdienen.

Der Reverberier-Ofen.

Dieser Ofen wird vier oder fünf Schuh weit von dem Trichter, wovon ich N. 6. gesagt habe, aufgerichtet. Man nennet ihn den Reverberier-Ofen, weil die Flamme, welche an dem Gewölbe herum anspielet, auf das Metall anschläget und seine Gewalt an demselben äussert. Er siehet schier einem Beckers Ofen ähnlich, nur muß sein Gewölbe in der Mitte etwas eingedrukt seyn, damit das Feuer besser hinabwärts spielen könne. Er wird aber aufgesezet auf einen Grund, der fünf oder sechs Ziegelsteine hoch ist, mehr oder weniger, je nachdem man viel oder nicht viel Metall hat: diese Ziegelsteine werden ganz verkehrt aufeinander geleget, das ist, zuerst wird eine Lage von Ziegelsteinen gemacht, die in die Breite gelegt sind, hernach eine andere, wo sie nach der Länge liegen, und so weiter bis auf die fünfte oder sechste Lage. Alles aber muß wohl untereinander verbunden und sowohl von innen als von aussen, mit guter Mörtel Erde verworfen werden. Ehe man aber noch diesen Grund leget, muß man einen hölzernen Zirkel zur Hand nehmen und demselben zu seinem Radius die Weite von neun Randen einer Glocke geben, welche das Gewicht von allem eurem Metall haben solle: das ist, damit ich mich deutlicher erkläre, wenn ihr 8000. Pfund Metall schmelzen sollet, so werdet ihr zu eurem Rand 48.

Linien haben müssen, welche mit 9. multiplicieret 432. Linien oder 36. Zoll oder eine Eröfnung an eurem Zirkel von 3. Schuhen ausmachen. Diese drey Schuhe werden im Umkreiß 9. und in dem Diameter 6. betragen.

Um diesen Zirkel herum, und ausser der krummen Linie desselben, muß nun der gemeldete Grund gemacht werden, auf diesen aber bauet man sodann den Ofen, welchen man innwendig und auswendig wohl mit Mörtel verwirft. In diesem Grund und zwar zu oberst desselben, macht man ein viereckigtes Loch, wie eine Faust groß, nach der Menge des Metalls, welches hindurch laufen soll bey dem Giessen, und verstopft dasselbe hermetisch mit einem Zapfen von gut gebrannter Erde. Diesem Loch gerade gegenüber ist ein gewölbtes Seiten-Thürlein, welches mit demjenigen Theil des Reverberier-Ofens Gemeinschaft hat, den man den Camin nennet. Durch dieses Thürlein kommt die Flamme in den Ofen um sich mit aller seiner Kraft über das Metall herum auszubreiten. Zwischen dieser Art von Heerd und zwischen dem Loch, wo das Metall herauslauft, werden noch zwey Thüren angebracht, die eine wird auf die eine Seite des Reverberier-Ofens, und die andere auf die andere Seite desselben, gerade gegenüber gemacht; sie müssen aber so groß seyn, daß der Giesser hinein kriechen kan. Diese zwey Thüren müssen da seyn, daß man das Metall unter währendem Kochen reinigen, den Schaum hinwegnehmen und den dicken Rauch hinauslassen kan, der einen Theil der Materie erkälten und zum Schmelzen unfähig machen könnte.

Der

Der Kessel. (bassin)

Dieser ist das Pflaster des Reverberier-Ofens und wird deswegen so genennet, weil er etwas vertieft oder ausgehölet ist und also dem Boden einer Schlüssel oder eines Kessels gleich siehet. Dieses Pflaster muß gegen das Zapfenloch ein wenig abhängig gemacht werden, damit alles Metall in die Formen herauslaufen könne. Es muß mit einem Schlägel recht stark gestampft, mit gestossenem Sand bedeckt und sodann mit einem diken Teig von Asche glatt und fein gemacht werden. Hierauf gibt man ihm innwendig rings herum und bis zur Höhe des Grundes, eine gute und starke Böschung von trockenen Leimen, der wider mit einem Schlägel wohl gestampfet und mit dem Teig von Asche gleich gemachet wird. Diese Böschung muß auch bey den Thüren gemacht werden.

Der Schürofen.

Dieses ist eine Art von einem Camin der die Hälfte des Reverberierofens im Quadrat ausmachet und ganz an demselben anstehet. Dieses Stück bestehet aus zwey Theilen, und nur ein Rost von starken plattem Eisen trennet dieselbe. Der untere Theil dienet darzu, daß die Kohlen und die Asche hinunter fallen können, und der obere Theil ist bestimmet, das Holz einzunehmen, welches man durch ein Loch, das oben angebracht worden ist, hineinwirft, welches man aber sogleich wider zu machen muß, wenn man genug hineingeworfen hat, damit die Flamme gerade in den Re-

verberieröfen schlage. Alles dieses muß von Ziegelsteinen gemacht werden.

Die Capelle.

Es ist dieselbe nichts anders als diejenige Seite des Schürofens, welche zunächst an den Reverberierofen anstösset, und an welcher zu oberst diese gewölbte Seiten Thüre, von welcher ich kurz vorhero geredet habe, angebracht worden, und welche die Flamme auf das Metall hintreibet. Sie muß abhängig, und mit Mauersteinen so stark als möglich, gebauet und gemauret seyn, damit sie nicht zerbreche, wenn man das Holz hineinwirft, indem man sonst um sein Metall und um den Guß kommen könnte, wie ich dergleichen selbst schon gesehen habe.

Der Canal oder die Rinne.

Diese Rinne bestehet nach ihrer ganzen Länge aus Ziegelsteinen, welche mit Leimen und darüber noch mit einem dünnen Teig von Asche wohl überzogen und verstrichen sind. Das Abhängen dieser Rinne von dem Zapfenloch, bis zu dem Trichter oder Mundloch, darf nur mittelmäsig, doch aber muß es hinreichend seyn, das Metall in die Formen zu bringen.

Das Mundloch.

Es ist solches ein Kessel und eigentlich der Trichter, von welchem ich schon oben bey N. 6. gesagt habe. Es ist ein länglichtes Viereck, und stoßt an

an die Rinne, vor welcher dasselbe auch stehen muß. Auf dem Boden hat es eben so viele Löcher als Gußlöcher und folglich auch als Gloken sind. Es wird oben über den Formen angebracht, so daß seine Löcher, welche wie weite Becher aussehen, sich vermittelst ihrer innwendigen Oefnung mit dem Mundloch einer jeden Gußöfnung vereinigen. Die Röhren der Luftlöcher aber endigen sich oben um die Seiten des Mundloches herum.

Die Heizung des Ofens.

Man füllet den Reverberierofen mit Holz und Stroh voll an, worauf man es anzündet. Wenn alles verbrannt ist, so wirft man wider ein gut Theil Holz hinein, verstopfet die Thüren, verstreicht die Plätze der Kappe, wo man siehet daß der Rauch herausgehet. Wenn hernachmalen das Feuer ausgelöschet ist, so kriecht der Glokengiesser wider in den Ofen, reiniget seine Kessel, und sieht wohl zu, ob sich das Metall nirgend verschliefen kan. Befindet sich alles in gutem Stande, so macht er in seinem Ofen ein Strohbette zurechte und legt einige Scheiter darauf, auf welche er seine Stücke Metall gerade hinsezet, und zwischen einem jeden Stük einen kleinen Raum lässet, damit die Flamme überall zukommen könne. Nach diesem macht man auch bey den Seiten Thüren, wo er hineingekrochen ist, einen Camin von Steinen so hoch als der Ofen selbst, damit das Reverberier Feuer desto besser spielen könne bis man den Schaum abnehmen muß und also den Abgang des Metalls vermindern möge.

Das Giessen.

Wenn nun die Zeit zum giessen gekommen ist und das Metall genugsam gekochet hat, so wie ich es in dem IX. Cap. erkläret habe, so reiniget man alle Rinnen und Mundlöcher, welche man unter der Zeit, da das Metall kochet, vermittelst eines Kohlenfeuers gehörig hat austroknen lassen, so gut als möglich ist. Man öfnet die Guß- und Luftlöcher, man brennet bey einer von den Seiten Thüren, das äusserste Ende der Stange an, womit man den Zapfen bey dem Metall hineinstosset, und mit welcher man das Metall leitet wenn es herauslauft und fliesset. Eben so brennet man das unterste Theil von allen hölzernen Stangen und Instrumenten, welche man brauchet, das Metall zu leiten, um das Sprützen zu verhüten. Wenn nun alles dieses geschehen ist, so stoßt der Glockengiesser mit seiner Stange stark gegen den Zapfen, daß er in den Ofen hineinfährt, worauf das Metall wie ein Feuerstrohm herauslauft: die Stange aber hält er beständig in dem Loche und läßt hiedurch nicht mehr herauslaufen, als seine Rinnen fassen können. Plözlich erhebt sich hernach bey den Luftlöchern eine Flamme, die der Flamme von einem Weingeist ähnlich ist, und welche nicht eher auslöschet, als bis die Formen voll und die Glocken glücklich gegossen sind, wornach die ganze Arbeit geschehen ist.

Zusaz.

Die 6. Oehren der Glocken müssen auf ihren vier Seiten einen und einen drittheil Rand in der Dike haben. Der

Der Schwengel muß eine Birn haben die im Diameter $1\frac{1}{2}$ und noch ein achttheil Rand hat, so daß der ganze Umfang $4\frac{1}{2}$ und noch drey achttheil Rande betrage. Im übrigen muß diese Birn recht schön rund seyn.

Der Ring des Schwengels sowohl als der Gloke müssen mit der Feile recht rund und glatt gemacht werden, damit sie sich nicht so geschwind abnuzen.

Die Zapfen worauf die Glocken liegen, müssen schön rund und die Büsche (plymarts) von eben dem Metall als die Glocke gemacht werden.

Das zwölfte Capitel.

Widerlegung der Entschuldigungen der Glockengiesser, wenn die Gloken ihren Accord nicht haben.

Erste Frage.

Warum haben in einer Octav die tiefen Töne in der Melodie den Vorzug vor den hohen Tönen?

Antwort. Der Guß bringt diese Würkung selbst herfür. Das Metall mag durch das Reverberier Feuer so fein gemacht worden seyn, als es will, so werden dennoch, da die Theile desselben un-

unendlich theilbar sind, diejenige, welche am meisten zusammengesezt und am wenigsten zertheilt worden sind, kurz, die gröbste Theile von der Materie, sich zu Boden sezen, da unterdessen die reineste und subtileste Theile derselben obenher sich sammlen und stehen bleiben.

Wenn man also giesset, so laufen die reineste Theile der Materie zuerst in die gröste Formen, welche man gleich anfangs giesset, und die gröbste suchen ihren Schwerpunkt auf dem Boden des Reverberierofens. Es ist also ganz natürlich und leicht zu begreifen, daß die Glocken, welche zuerst gegossen worden und das beste von dem Metall bekommen haben, auch viel hellklingender seyn und einen Vorzug haben müssen.

Da diese Zusammenstimmung der Töne von der Verbindung der Materie abhänget, so wird jene desto angenehmer und besser seyn, je genauer und besser diese Verbindung ist. Je mehr aber die Theile einer Materie durch ihre Auflösung einander ähnlich werden, desto mehr sind sie zu einer solchen Verbindung geschikt.

Man kan noch hinzu setzen: Je mehr ein Gewicht, vermöge seiner Schwere, die Theile eines Metalls zusammen drucket, welche gleichsam geistig gemacht worden, desto mehr sind diese Theile geneigt und fähig, sich untereinander anzunehmen und auf die genaueste Art miteinander zu verbinden. Und diesen Vortheil haben die grosse Glocken und die tiefe Töne oder z. B. ein Vt das 8000.

Pfund

Pfund Metall hat, da unterdessen das Vt von der Octav nur 1000. Pfund schwer ist. Man kan also sagen, daß das erstere um 7000. Pfund schwerer ist, als das andere und eben daher auch schliessen, wenn man das ganze Verhältnis zwischen dem Klang dieser zwey Töne beybehält, so bekommt man das Verhältnis wie 8 zu 1, denn es findet sich eine Differenz in dem Klang von 7000. Theilen gegen 1000.

Erste Entschuldigung.

Wenn nun ein Glockengiesser aus diesem, was wir gesagt haben, etwas zu seiner Vertheidigung hernehmen wollte, was würde wohl daraus folgen? Nichts anders, als daß er seinen Accord wegen der hier angeführten Ursachen nicht geliefert, weil nemlich die Theile seines Metalls hier gröber und dort subtiler waren.

Antwort. Wir müssen aber nur die Sachen nicht miteinander vermengen. Die Melodie und die Zusammenstimmung der Töne sind zwey sehr weit voneinander unterschiedene Sachen, welche man nicht unter einerley Regeln bringen kan. Die Zusammenstimmungen oder Accorde werden gemacht nach unveränderlichen Grundsätzen, vermittelst des Linials und Zirkels; da hingegen die vorzüglichste, schlechteste und mittlere Eigenschaften, welche in einer grossen Massa von flüßiger Materie stecken, nicht nach den Zollen ausgemessen werden können. Ein vollkommener Accord kan durch die Geschicklichkeit des Meisters erhalten werden,

die Annehmlichkeiten der Melodie aber hängen von der Materie selbst ab.

Zweyte Frage.

Zweyte Entschuldigung.

Verwirret aber nicht der Unterscheid der Metalle die Töne?

Antwort. Man darf nur die Instrumenten und Lautenmacher fragen, ob die gute oder schlechte Eigenschaft der Saiten, die sie zu ihren Instrumenten gebrauchen, den Grad der Töne, welchen sie ihnen geben wollen, vermehre oder vermindere, und ob zwey Saiten, welche sie zu der Terz aufgezogen haben, nicht allezeit die Terz von sich hören lassen.

Die Schönheit der Melodie und das angenehme derselben wird sich freylich dabey nicht zeigen, so viel ist gewiß, und das ist auch gerade der vorige Fall, wo man eben dieses darauf antworten muß, aber die Frage ist hier nicht von dem guten und schlechten Klang, sondern von der Richtigkeit oder der Unrichtigkeit der Accorde oder der Zusammenstimmung.

Wir wollen uns unterdessen einen Augenblick die vier folgende Glocken vorstellen, welche die Terz, Quint und Octav ut, mi, sol, ut machen sollen. Welcher Tonkünstler kan wohl sagen, daß diese Terz, welche von rothem Kupfer, oder die Quint die von Meßing oder die Octav die

von

von gemachten Metall gegossen worden, die Terz, Quint und Octav nicht sollten hören lassen, wann sie nach allen Reglen der Kunst gemacht worden, ob wir gleich das angenehme der Melodie nicht von denselben fordern können.

Es ist also nur eine Betrügerey und schlechte Ausflucht des Meisters, wenn eine Glocke einen viertels oder halben Ton zu hoch oder zu tief ist, zu sagen, daß das Metall von der alten Glocke nicht einerley mit dem Metall der neuen sey.

Dritte Frage.

Dritte Entschuldigung.

Kan die verschiedene Ausladung der Glocke auch einen Unterscheid in den Tönen machen?

Antwort. So viel gestehe ich, daß, wenn die erste oder Haupt Glocke in ihrer Ausladung ein falsches mi, sol, oder hohes ut anschlägt, da unterdessen die Glocken mi, sol und das hohe ut, welche jener zur Seite stehen, in ihren Tönen richtig sind, alsdann eine Dissonanz statt finde, indem zwischen dem wahren und falschen keine Vereinigung und Zusammenstimmung möglich ist. Allein wozu dienet diese Frage? Gewis zu nichts anders, als zu zeigen, daß ein schlechter Arbeiter sich mit schlechten Entschuldigungen behelfen müsse.

Dann 1) entweder accordieret die besagte Glocke mit sich selbst, oder nicht. Ist das erstere; warum richtet man sich nicht nach ihrer Ausladung,

ladung, ist aber das leztere, warum richtet man sich darnach? (S. die Vorrede) 2) Wenn sie gleich mit sich selbst nicht accordieret, so geschiehet es öfters, daß der Ton unten, wo der Schwengel anschlägt, oder an dem Schlag richtig und die Töne ihrer Ausladung falsch sind. Alsdann wird dieser Ton des grossen oder Hauptrandes vollkommen mit den Tönen der Hauptrände an den übrigen Glocken übereinstimmen, wenn man nur die Reglen der Kunst dabey beobachtet hat. Wenn nun also gleich die Töne des Schlags auf der einen Seite, und die Töne der Ausladung auf der andern Seite, zweyerley Arten von Tönen von sich geben, so können diese letztern in Ansehung jener keinen Unterscheid machen. Welches zu erweisen ware.

Vierte Frage.

Vierte Entschuldigung.

Können sich aber wohl die Töne in den Formen verändern?

Antwort. Die Glockengiesser glauben, sie haben sich sehr wohl verantwortet, wenn sie sagen, daß die Stärke des Metalls, und die Feuchtigkeit, welche die Formen an sich ziehen, merkliche Veränderungen in der Zusammenstimmung hervorbringen können, und daß dieses solche verdrüßliche Zufälle seyn, welche sie nicht vorher sehen, und für die sie nicht gut stehen können. Dieses siehet freylich scheinbar aus, allein es ist dennoch nicht die Wahrheit, wie ich gleich zeigen will.

Es kommt hiebey auf drey Formen an, nemlich auf den Kern, das Model der Glocke und die Kappe. Wir wollen sie nach einander etwas genauer betrachten und beweisen, daß die Glockengiesser allerdings dafür stehen können und müssen.

Und zwar 1) was gibt oder macht den Ton? Nichts anders als der Diameter und die Dicke. Was macht aber den Diameter? Dieser wird von dem Kern bestimmet. Nun ist aber der Kern ein dichtes Stück von Mauerwerk, welches aus Ziegelsteinen und einer dicken Lage von gebrannter Erde bestehet, welches so hart ist wie ein Stein. Es kan also der Kern unmöglich eine Veränderung leiden. Folglich hat es mit dem Diameter seine vollkommene Richtigkeit, und man hat für den Ton, so viel auf den Diameter dabey ankommt, auch nichts zu befürchten.

2) Was ist aber nun die Dicke? Diese ist das Model selbst. Nun ist aber, ehe man gießt, dieses Model zerbrochen und weggenommen worden: es kan also keine Feuchtigkeit mehr an sich ziehen, noch von der Schwere des Metals Schaden leiden, weil es gar nicht mehr vorhanden ist. Folglich kan der Ton, in Absicht auf die Dicke, auch hiervon nicht verändert werden. Es ist also

3) vielleicht die Kappe, welche diese Verstimmung verursachet, wegen dieser Schwere und vorgegebenen Feuchtigkeit.

Keineswegs: sondern der Fehler ist hier eigentlich zu suchen: 1) Der Glockengiesser öfnet einen hölzernen Zirkel in der Weite seines Diameters,

welche auf einem Linial abgestochen ist. Diesen Zirkel hält er dreymal an den untern Umkreiß seines Kerns, und wenn etwan nur der vierte oder dritte Theil eines Zolls noch fehlet, so macht er sich nichts daraus und läßt es ausser Acht. Daher müssen diejenige, welche die Glocken für sich giessen lassen, bey dieser Probe selbst zugegen seyn, und wenn es im geringsten fehlet, den Meister nöthigen es besser zu machen. Dann eine einige Linie, welche der Diameter (der das drittel von dem Umkreiß des Kerns ausmacht) weniger hat als er haben sollte, gibt schon für das Model eine Linie mehr in der Dicke. Eine Glocke aber, die eine Linie zu enge und eine Linie zu dick ist, gibt einen halben Ton höher an. Der erste Fehler ist also bey dem Kern zu suchen. Ich will aber noch einen andern anzeigen.

2) Wenn das Model völlig ausgemacht und fertig ist, so macht der Meister seine Kappe darüber, und wenn diese zu Stande gekommen, so hebt er sie ab und zerbricht das Model. Ist dieses zerbrochen, so nimmt er mit seinem Zirkel die Dicke seiner Glocke, welche er auf seinem Linial aufgetragen hat, sodann hält er seinen Zirkel gegen ein Stück von dem Hauptrand seines Models, und wenn er findet, daß nur eine Linie daran fehlet, die zu wenig oder zu viel ist, so macht er es wie er es bey dem Kern gemacht hat, das ist er übersieht es und läßt es gut seyn. Der zweyte Irrthum ist also bey dem Model. Es ist also die Gegenwart der Eigenthümer einer Glocke auch hierbey sehr nothwendig, um den Mei-

ster zu nöthigen, seine drey Formen wider von neuem zu machen. Wir müssen aber noch ein Wort von der Kappe sagen.

Dieses ist ein dichtes Stück von aufeinander gehäuftem Thon, welches nach Belieben dick und mit grobem rohen Hanf besetzet, zuweilen mit Eisendrath oder auch mit eisernen oder hölzern Reifen, so wie es die Stärcke und Schwere der Glocken zu erfordern scheinet, versehen und noch mit kiesigter und anderer Erde, welche schichtenweise ganz gleich von unten bis oben hin geschüttet und stark gestampfet worden, umgeben ist. Wenn wir alles dieses gehörig in Betracht ziehen, so können wir solches nur als ein einiges Stück ansehen, auf welches, wenn anders die Maaße gehörig genommen werden, die Stärcke des Gußes keine Würkung haben kan. Daher kan man unmöglich sagen, daß um deßwillen der Guß mißlungen sey.

Man hat sich also vor nichts als vor der Feuchtigkeit zu fürchten. Allein man darf nur, so bald die letzte Form gemacht, nach allen ihren Theilen verfertiget, und gehörig getrocknet und gebrannt ist, auch gleich darauf schmelzen und giessen, anstatt, daß man öfters darzwischen eine Reise von etlichen Tagen vornimmt. Auch hier müssen die Eigenthümer sorgfältig seyn, und den Meister nöthigen, seinen Guß ohne Zeitverlust oder Aufschub zu vollenden. Folglich schadet diese letztere Form eben so wenig, als die andern, dem Accord, als nur in so ferne, wenn der Meister nachläßig ist. Er muß also für die Fehler stehen.

Zum Ueberfluß eines Beweises dienet folgendes: Man darf nur die schriftliche und von dem Meister selbst unterschriebene Probe sowohl von dem Model, als von dem Kern, mit einem Stück von dem Hauptrand des Models, das ebenfalls von dem Meister anerkannt und unterschrieben ist, zur Hand nehmen, und alles dieses mit dem Diameter und Rand der Glocke, wenn sie aus der Grube herausgezogen und von ihrem Kern losgemacht ist, zusammen halten, so wird man sehen, daß alles auf das richtigste miteinander übereinkommet. Und wenn in diesem Fall die Glocke dennoch ihren gehörigen Ton nicht hat, so muß der Meister, in den ersten Ausmessungen des Diameters und des Randes, einen Fehler begangen haben, folglich wird der Fehler in der Rechnung und nicht in den Formen stecken. Was ich in diesen vier Fragen vorgetragen habe, ist eben so richtig als der strengste Beweis.

Fünfte Frage.

Was nutzet wohl dieses, daß die Glockengiesser erst den Tag hernach, wenn das Metall in den Reverberier-Ofen gebracht worden, das Feuer zum schmelzen anzünden?

Antwort. Ich will dieses einem jeden selbst zu errathen überlassen. Man setzet einen Wächter dazu. Was braucht es aber einer Schildwache, wenn man sie entbehren kan? Hier will ich lieber schweigen, als gar alles sagen. Mein Stillschweigen aber soll billig diejenige aufmerksam machen, wel-

welche mit den Glockengiessern zu thun haben. Man darf niemanden schuld geben, als sich selbst, wenn man gewarnet worden und sich dennoch hat betrügen lassen.

Das dreyzehende Capitel.

Zugabe zu dieser Abhandlung.

Erstes Stück.

Da nicht alle Glockengiesser wissen, wie sie die Cubos berechnen sollen, so will ich ihnen nur ein Exempel davon an die Hand geben. Wir wollen diese vier Dicken, 7 Linien 8 Lin. 9 Lin. 10 Lin. dazu nehmen. Ich multipliciere 7 Linien mit 7, dieses macht 49, hernach 8 Lin. mit 8 = 64, hernach 9. Lin. mit 9 = 81, endlich 10 Lin. x 10 = 100: Dieses ist die erste Arbeit. Wann dieses geschehen ist, so multipliciere ich diese vier Zahlen 49 x 7 Lin. = 343, 64 x 8 Lin. = 512. 81 x 9 Lin. = 729, und 100 x 10 Lin. = 1000. Wann man auf diese Weise rechnet, so heißt man solches die Zahlen triplieren, oder cubieren.

Zweytes Stück.

Wenn man wissen will, was ein hohes ut, dessen Dicke bekannt ist, wägen solle, es mag nun 8,

 oder

oder 9, oder 10 Linien, oder mehr oder weniger in der Dicke haben, so muß man 1) diese Dicke cubieren, wie wir allererst gezeiget haben 2) mit 25 Pfund, als so viel die Schwere des ersten hohen ut von sieben Linien beträgt, diejenige von den cubischen Zahlen, welche man beliebet, multiplicieren, zum Exempel den Cubus von 8 Linien, welcher 512 ist, mit 25, so bekommt man das Product von 12800: der Cubus von 9 Linien macht 729, multipliciert mit 25 Pfund giebt es 18225 und der Cubus von 10 Linien, welcher 1000 heißet, gibt, wenn er mit 25 Pfund multiplicieret worden, 25000. 3) So wie man die 25 Pfund der ersten Glocke von sieben Linien genommen, die Cubos von 8, 9 und 10 Linien damit zu multipliceren, so kan man den Cubus von 7 Linien dieser ersten Glocke, welcher 343 ausmacht, zum Divisor der Produckte, welche aus diesen Multiplicationen entstanden sind, nehmen. Wenn ich nun 12800 mit 343 dividiere, so bekomme ich 37 Pfund zum Gewichte für 8 Linien: dividiere ich 18225 mit 343, so habe ich 53 Pfund zum Gewicht für 9 Linien: dividiere ich endlich 25000 mit 343, so werde ich 75 Pfund zum Gewicht für 10 Linien bekommen. Aus diesem ganz einfältigen und ungekünstelten Verfahren kan man leicht sehen, daß man, um zu erfahren, wie schwer ein hohes ut, es mag seyn welches es wolle, seyn müsse, nichts weiter nöthig habe, als nur seinen Rand zu cubieren, seinen Cubus mit 25 zu multiplicieren und endlich das Produckt dieser Multiplication mit 343, zu dividieren. Der Quotient wird sodann allezeit das verlangte Gewicht anzeigen.

Auf

Auf eben diese Weise ist die Tabelle in dem 8 Cap. berechnet worden.

Drittes Stück.

Wenn man eine zerbrochene Glocke wieder umgiessen muß, was muß man ihr für einen Ton geben? Es geschiehet öfters, daß die gröste Glocke den Ton des re an statt des ut hat, und wann man in solchem Falle nicht wohl acht hat, so wird das mi, welches nur die dritte Stelle behaupten sollte, die zweyte einnehmen, welches eine sehr unanständige und einen halben Ton ausmachende Verrückung ist. Man muß also nothwendig den Glockengießern, die meistentheils weder Musick noch Noten verstehen, den Ton dieser grossen Glocke angeben.

Viertes Stück.

Wenn man einem Glockengiesser den Vorschlag macht, eine Quint zu verfertigen und ihm dazu eine gewiße Menge Metall z. E. 4000 Pfund, oder 26000 Pfund zu liefern, ohne ihm dabey die Dicke zu bestimmen, so entstehet dabey die Frage: wie muß er es unter seine fünf Glocken vertheilen? Wenn er wissen könnte, wie starck der Rand seines ut seyn muß, so könnte er auch leicht wissen, wie schwer es seyn müsse. Da aber dieses nicht ist, so gebe ich ihm den Rath, niemals eine solche Art des Vergleiches einzugehen, indem ihn derselbe gar leicht um seine Ehre, oder um sein Vermögen, bringen könnte, wenn er nicht zum wenigsten in dem Rechnen und Abgleichen wohl geübt ist. Er thut also besser, wenn

er begehret, daß man ihm die Dicke der Hauptglocke, so wie man sie verlanget, bestimme, so kan er hernach sehen und genau ausrechnen, wie viel er braucht, nach der Anweisung, welche ich in dem 5, 6. 7. und 8 Cap. gegeben habe.

Einige nöthige Anmerkungen über verschiedene Stücke dieser Abhandlung.

„Zu pag. 103 Lin. 25 Man untersuchet, „ob diese erstere vollkommen richtig ist in Ansehung ihres Diameters: die Probe davon „ist leicht zu machen, denn man darf nur das „Drittheil ihrer Rundung auf ein Linial, „worauf ihre 15 Rande angezeiget sind, „auftragen.

Die Glockengiesser tragen gemeiniglich die Hälfte des Diameters sechsmal auf die untere Rundung ihrer Formen (ihres Kerns oder ihrer blinden Glocke.) Dieses ist nicht richtig genug, sondern man muß es auf folgende Weise thun.

Es ist ausgemacht, daß ein jeder Diameter zu seiner Peripherie sich wie 7 zu 22 oder wie 113 zu 355 verhalte. Man muß also hier den Diameter in 7 Theile theilen und sodann einen von diesen Theilen zwey und zwanzigmal unten an den Formen herumtragen. Ist man nun in seinem Verhalten sorgfältig genug gewesen, so wird man gerade auf den ersten Punkt, bey welchem man angefangen hat, wider zutreffen, wenn aber die-

dieses nicht ist, so muß man die Formen wegwerfen.

Ja, damit man der Quadratur des Zirkels noch gemäßer handle, so kan man, wenn der Diameter groß genug ist, daß man ihn leicht in 113 gleiche Theile eintheilen kan, einen von diesen Theilen unten an den Formen 355 mal herumtragen. Dieses beziehet sich auf pag. 103 und auf des 12 Capitels 4 Frage Nro 3.

„ Zu pag. 72 Lin. 22 Das Gewicht der „ Glocke, welche in ihrem Diameter hätte 15 „ Rande haben sollen muß um die Hälfte ab„ nehmen. Dieses ist ein Irrthum: hingegen verhält es sich folgender massen.

Es ist die Rede davon, daß man das Gewicht oder die Schwere einer Glocke von 15 Randen, auf den Diameter von 14 Randen, und von 12 Randen auf die Höhe von 11 Randen bringen möge. Man muß also zweyerley von diesem Gewichte hinwegnehmen, auf der einen Seite ein fünfzehendtheilgen, auf der andern ein zwölftheil. In dem vorgelegten Beyspiel pag. 72 Lin. 25 von 3393 Pfunden für eine Glocke von 36 Linien, die zu 15 Randen gegossen worden, beträgt der fünfzehende Theil 226 Pfund 3 Unzen und der zwölfte Theil macht 282 Pfund 12 Unzen, beydes zusammen also 508 Pfund, 15 Unzen. Wird dieses nun von 3393 abgezogen, so bleibet nicht mehr als 2884 Pfund und eine Unze für die Glocke von 15 Randen, die auf 14 ist gesetzet worden, übrig. Vermittelst der Regel de

Tri wird es also berechnet, 1). 15 Rande : 14 Rande : : 3393 Pfund : X. folglich 3393 Pfund x 14 = 47502 : aber 47502 dividirt mit 15 = 3166 Pfund 13 Unzen: dieses sind also schon an den 3393 Pfunden 226 Pfund 3 Unzen weniger 2) 12 Rande : 11 Rande : : 3393 : X. Nun 3393 x 11 = 37323, hernach 37323 dividiert mit 12 = 3110 Pfund 4 Unzen. Folglich gehen hier wider 282 Pfund 12 Unzen an den 3393 Pfunden ab. Welches zu erweisen ware.

Man muß aber dabey merken, daß wenn ein ut, es sey nun ein tiefes, oder hohes, in Ansehung seines Diameters zwischen 14 und 15 Randen, und in Ansehung seiner Höhe, zwischen 11 und 12 Randen halten solle, so muß man auf eben die Weise, wie ich allererst angezeiget habe, wider anfangen zu zerlegen. Sodann aber greift man es also an. Wenn wir nun annehmen, daß man dem Diameter dieses ut 14 Rande und ein drittheil, oder auch 14 und ein halb, oder 14 drey viertheile, oder endlich 14 und zwey drittheile, geben wollte; so muß man zusehen, wie hoch die Verringerung der 15 Rande in der Breite und der 12 in der Höhe steige, und aus beyden Summen nur eine einige machen. Oben sind dieses 508 Pfund und 15 Unzen gewesen, hernach sezt man zu dem Gewicht des ut, welches auf 14 gemacht worden, (hier beträgt es 2884 Pfund und eine Unze) z. E. das Viertheil, das Drittheil, die Hälfte, oder drey Viertheile oder zwey Drittheile von den oben angezeigten 508 Pfun=

Pfunden, 15 Unzen noch hinzu, so hat man das verlangte Gewicht.

Ich will noch ein anderes Exempel von einer Glocke von 8 Linien von 37 Pfunden und von 15 und 12 Randen, geben. Ich sage der fünfzehende und der zwölfte Theil von 37 Pfunden, machen zusammen $5\frac{1}{2}$ Pfund aus, welche von 37 Pfund abgezogen werden wo, hernach $31\frac{1}{2}$ Pfund übrig bleiben für die Glocke die auf 14 und 11 Rande gesetzet worden.

Ich setze hernach noch ein Pfund und 6 Unzen als den vierten Theil von $5\frac{1}{2}$ Pfund zu den $31\frac{1}{2}$ Pfunden, welches sodann 32. Pfund 14 Unzen für die Glocke beträgt, welche zu $14\frac{1}{4}$ gemacht werden solle: will ich sie aber zu $14\frac{1}{2}$ haben, so setze ich zu $31\frac{1}{2}$ Pfund die Hälfte von $5\frac{1}{2}$ Pfund, welche 2 Pfund 12 Unzen ausmachet, wodurch ich also $34\frac{1}{4}$ Pfund bekomme. Endlich, wann ich noch zu $34\frac{1}{4}$ Pfund den vierten Theil von 5 Pfund 8 Unzen, nemlich 1 Pfund 6 Unzen setze, so bekomme ich 35 Pfund 10 Unzen für eben diese Glocke, wenn man ihr $14\frac{3}{4}$ Rande geben will.

Anmerkung über die Buchstaben *K, P, L,* welche an der Rundung des obersten Theils der Glocke sich befinden. P muß auf die Linie, welche die Rundung machet, gesetzet werden und zwar ein sechstheil des Randes tiefer, als der Punct A; K und L desgleichen ein Sechstheil, bey dem Punkt P.

Wann der Zirkel auf der Kupferplatte nicht überall genau zutrift, wie er nach den angegebenen Formen zutreffen sollte, so ist solches ein Fehler,

ler, den man nicht sowohl dem Kupferstecher als vielmehr dem Abdrucken, unter welchem sich das Papier ausdehnet, zur Last legen muß. Daher muß man sich mehr nach der Anweisung selbst richten, und die Kupferplatte nur als eine Erläuterung ansehen.

Nachricht für diejenige welche Glocken giessen lassen.

Es giebt unter denen Glockengiessern viel ehrliche Leute, allein es finden sich unter ihnen auch einige, welche in Ansehung ihrer Ehre nicht gar zu zärtlich sind. Diese letztere werden sich unstreitig über meine Nachrichten ärgern, hingegen wird ein rechtschafener Mann sie wohl aufnehmen und nicht beleidiget werden, wann man die Wahrheit sagt.

Man mag so sorgfältig den Leuten auf die Hände sehen, als man will, so werden dennoch die Clöster gemeiniglich schlecht bedienet, oder bestohlen. Schlecht bedienet, in Ansehung des Kochens des Metalls, der Probe der Formen, und des Aufschubes im Giessen, bestohlen aber, in Ansehung des Metalls.

Wenn die Formen getrocknet oder gebrannt werden, so muß man den Glockengiesser nicht vom Platze weggehen lassen, indeme, wenn seine Formen nicht gehörig und zu rechter Zeit aufgetragen und besprenget werden, grosse Unbequemlichkeiten in Ansehung der Proportionen, welche sich bey der ganzen Glocke finden müssen, daraus entstehen können.

Die

Die Probe der Formen macht man so, daß man den Diameter der Glocke, so wie er auf einem Linial angezeiget ist, dreymal auf dem Kern und auf seiner Form und zwar unten wo der Rand ist, herum trage.

Wenn der Meister ein ehrlicher Mann ist, so zerschmeißt er seine ganze Arbeit, wenn sie nicht richtig ist: wenn er es aber nicht ist, so gehet er weiter und liefert euch eine Glocke, die um einen viertheils Ton und zuweilen um noch mehr, falsch ist. Es ist also sehr gut und nöthig, daß man diesen Diameter aufhebe und die Probe in Gegenwart eines Pfarrers, Canonici oder Religiosen der dazu ernennet worden, mache.

Der Aufschub des Giessens geschiehet zuweilen mit gutem Vorbedacht des Meisters, der auf seinen Nutzen wohl abgerichtet ist. Man muß ihn aber dazu anhalten, daß er das Feuer in seinem Reverberier Ofen, so bald als die Formen fertig und gehörig eingegraben sind, anlege, denn es ist in der That von grösserer Wichtigkeit, als man glaubet, daß sie keine Feuchtigkeit an sich ziehen.

Das Metall ist ein solcher Leckerbissen für diese Art Leute, daß man ihnen nicht genug auf die Hände sehen kan: und wenn man ihnen so viel Zeit läßt, daß sie deswegen in Versuchung gerathen können, so haben sie ein gewonnenes Spiel. So bald daher das Metall in den Ofen gelegt worden, muß man das Feuer anzünden, ohne ihnen so viel Zeit zulassen, daß sie wieder dazu kommen können.

E N D E.

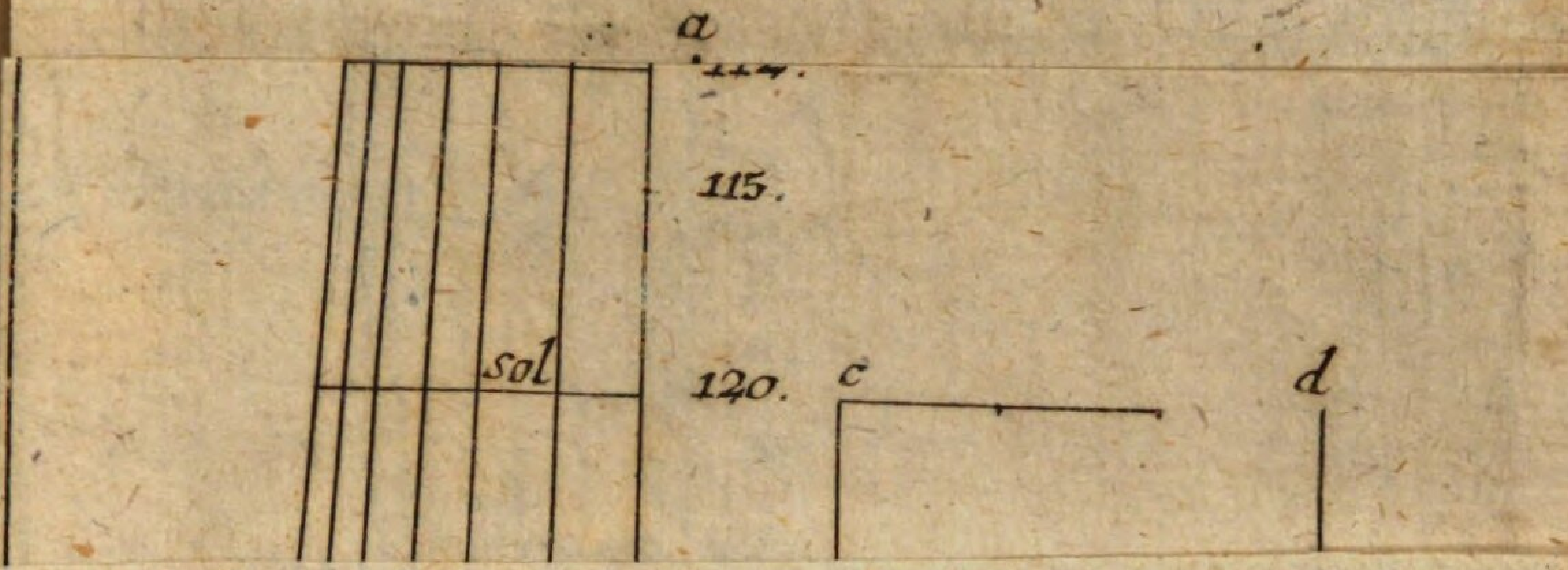
Innhalt der Capitel.

Cap. I. Tabelle der harmonischen Proportionen für zwey aufeinander folgende Octaven mit den halben Tönen. . pag. 9.
Die Tabelle selbst. 11.
Cap. II. Fortsetzung der Tabelle der harmonischen Proportionen. 16.
Cap. III. Der Grund von der vorhergehenden Tabelle der harmonischen Proportionen. 20.
Cap. IV. Die Maaße, die Dicke des Randes der Glocken zu bestimmen. 25.
Erstes Maaß. Das hohe ut von 7. L. oder 84. Secunden. 28.
Cap. V. Von dem zweyten Maaß der Dicke des Randes der Glocken zu einem hohen ut von 8. Linien oder 96. Secunden. 32.
Cap. VI. Tabelle von schon berechneten Maaßen für ein ut von 9. Linien. 39.
Für ein hohes ut von 10. Linien. 40.
Für ein hohes ut von 11. Linien. 41.
Für ein hohes ut von 12. L. 42.
Für ein hohes ut von 13. L. 43.
Für ein hohes ut von 14. L. 44.
Für ein hohes ut von 15. L. 45.
Für ein hohes ut von 16. L. 46.
Für ein hohes ut von 17. L. 47.
Cap. VII. Neue praktische Erklärungen in Ansehung der Dicke der Glocken. 52.
Beweis der Gleichheit. 53.
Scala oder Maaßstab. 55.
Eintheilung des großen Diameters. 56.
Bestimmung aller Diameter. ibid.
Scala zu den Randen einer Octav von 13. Glocken. 57.

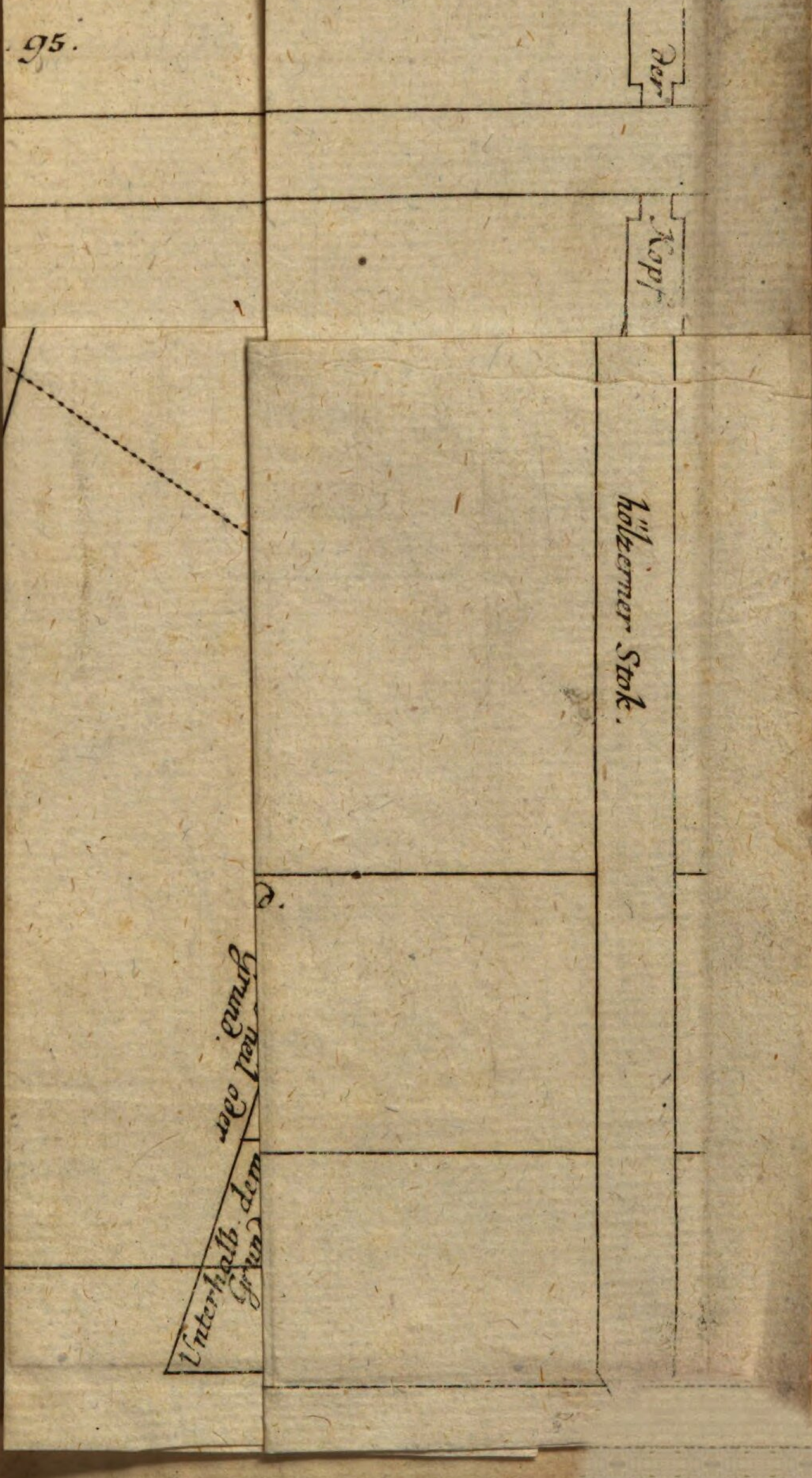
Thei-

Theile der Rande. 62.
Cap. VIII. Tabelle über die Dicken, Cubos und Schwere für alle hohe und tiefe ut um bestimmen zu können wie viel man Metall nöthig habe. 64.
Erste Anmerkung über die Dicke der Rande mit Brüchen von Linien. 69.
Zweyte Anmerkung über die Diameter mit Brüchen von Randen. 72.
Cubische Tabelle der harmonischen Proportionen. 74.
Geometrische Tabelle um das Gewicht durch die Regel de Tri zufinden. 75.
Cap. IX. Reglen in Ansehung des Formbretts der Beschaffenheit und Vermischung der Metalle, desgleichen des Abgangs von dem Metall welchen die Glockengiesser berechnen dürfen, und wie man sehen könne ob das Metall im Stande und fertig ist, daß man giessen könne. 81.
Das Formbrett. 82.
Linien des Formbretts. 83.
Der Hauptrand der Glocke. 84.
Die Linien des untern Theils. 85.
Die Linien des mittleren Theils. ibid.
Die Linien des obersten Theils oder der Decke. 86.
Die Vermischung u. Eigenschaft der Metalle. 87.
Das Kochen des Metalls. 89.
Der Abgang. ibid.
Der Rest von den Glocken. 90.
Beschleunigung des Schmelzens. 91.
Die Auswahl der Metalle. ibid.
Eine andere Art das Metall zu probieren. 93.
Cap. X. Wie man den großen Zirkel der Glockengiesser machen solle welchen sie zu Verfertigung ihrer Formen gebrauchen, in-
glei-

gleichem wie man diese Formen selbst verfertigen müsse. 96.
Verfertigung des Zirkels. ibid.
Verfertigung der Grube. 98.
Verfertigung der Formen. 99.
Der Kern. ibid.
Das Model oder die blinde Glocke. 104.
Die Kappe. 106.
Cap. VI. Theoretische und praktische Anweisung zum Glockengiessen. 110.
Praktische Anweisung. 112.
Der Reverberier-Ofen. 117.
Der Kessel. 119.
Der Schürofen. ibid.
Die Capelle. 120.
Die Rinne. ibid.
Das Mundloch. ibid.
Die Heitzung des Ofens. 121.
Das Giessen. 122.
Zugaben. ibid.
Cap. XII. Widerlegung der Ausflüchte und Entschuldigungen der Glockengiesser, wenn die Glocken ihren Accord nicht haben. 123.
Erste Entschuldigung. 125.
Zweyte Entschuldigung. 126.
Dritte Entschuldigung. 127.
Vierte Entschuldigung. 128.
Cap. XIII. Zugabe zu dieser Abhandlung. 133.
Nöthige Anmerkungen über verschiedene Stücke dieser Abhandlung. 136.
Nachricht. 140.


a
114.
115.
sol
120.
c
d

95.



Techn.
Roujou

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Roujoux, ...

Der künstliche und harmonische Glockengiesser Aus d. Franz. übers

Augsburg 1766

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- Techn 779
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11283502-4
VD18 14540916-004